

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**DPTO. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN CURSO ON-LINE PARA LA  
CONSTRUCCIÓN DE APLICACIONES BASADAS EN  
ESTÁNDARES DE WEB SEMÁNTICA.**

**CASO DE ESTUDIO: CONSTRUCCIÓN DE UN SITIO WEB  
A NIVEL DE PROTOTIPO PARA LA EMPRESA VLBS  
(Virtual Learning & Business Solutions)”**

**Previa a la obtención del Título de:**

**INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**POR:**

**FREDDY ALEJANDRO VILLAMARIN MONCAYO**

**SANGOLQUÍ, ABRIL 2013**

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

FREDDY ALEJANDRO VILLAMARIN MONCAYO

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

DECLARO QUE:

El proyecto de grado denominado **“IMPLEMENTACIÓN DE UN CURSO ON-LINE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE APLICACIONES BASADAS EN ESTÁNDARES DE WEB SEMÁNTICA. CASO DE ESTUDIO: CONSTRUCCIÓN DE UN SITIO WEB A NIVEL DE PROTOTIPO PARA LA EMPRESA VLBS (Virtual Learning & Business Solutions)”** ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Abril del 2013

---

FREDDY ALEJANDRO VILLAMARIN MONCAYO

## AUTORIZACIÓN

Yo, Freddy Alejandro Villamarin Moncayo

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejercito la publicación, en la biblioteca virtual de la institución, la tesis de grado “**IMPLEMENTACIÓN DE UN CURSO ON-LINE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE APLICACIONES BASADAS EN ESTÁNDARES DE WEB SEMÁNTICA. CASO DE ESTUDIO: CONSTRUCCIÓN DE UN SITIO WEB A NIVEL DE PROTOTIPO PARA LA EMPRESA VLBS (Virtual Learning & Business Solutions)**” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Abril del 2013

---

FREDDY ALEJANDRO VILLAMARIN MONCAYO

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por EL Sr. FREDDY ALEJANDRO VILLAMARIN MONCAYO como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

Sangolquí, Abril del 2013

---

Ing. Margarita Zambrano  
DIRECTORA DE TESIS

---

Ing. Carlos Procel  
CO-DIRECTOR DE TESIS

## DEDICATORIA

A Kiara Belén, Edwin Matías, Joel Adrián y Gary José, que este trabajo sea ejemplo de que con perseverancia y dedicación todas las metas son posibles.

Don't let today's troubles  
Bring you down,  
Or allow you to question  
Your ability

Don't let life's little obstacles  
Keep you from trying,  
Or become the reason  
For defeat

Don't let your fears  
Keep you from dreaming,  
Or from chasing  
your dream

Don't give up for any reason  
Believe in yourself,  
And in yourself  
You'll find strength

**Laura Strickland**

Con inmenso cariño.

**Freddy Alejandro Villamarin Moncayo**

## **AGRADECIMIENTO**

A Edwin, Otilia y Ángel, no existen palabras que puedan expresar mi gratitud, respeto y agradecimiento.

A mis padres por darme la vida.

A los amigos, Fernando, Jorge y Paúl por su apoyo incondicional.

A mi querida universidad, a mis profesores, que supieron forjarme como profesional.

Un agradecimiento especial a mi Director y Codirector de tesis, los cuales han guiado el presente trabajo.

Finalmente, a Helen quien en su momento me brindo su ayuda.

**Freddy Alejandro Villamarin Moncayo**

## Contenido

<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de Tablas</b> .....	<b>xi</b>
<b>Índice de Figuras</b> .....	<b>xiii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>17</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>17</b>
1.1 Antecedentes .....	17
1.2 Formulación del Problema .....	19
1.3 Justificación .....	19
1.4 Objetivos .....	22
1.4.1 Objetivo General .....	22
1.4.2 Objetivos Específicos .....	22
1.5 Alcance .....	22
1.6 Metodología .....	26
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>28</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>28</b>
2.1 Web Semántica .....	28
2.1.1 Introducción .....	28
2.1.2 Origen de la Web Semántica .....	28
2.1.3 Mitos sobre la Web Semántica .....	32
2.1.4 Web 3.0 y Web Semántica .....	35
2.1.5 Definición de Web Semántica .....	39
2.1.6 Arquitectura de la Web Semántica .....	45
2.1.7 Componentes y herramientas para programar en la Web Semántica .....	48
2.1.8 Aplicaciones en el mundo real que están basadas en Web Semántica .....	52
2.2 Elementos de la Web Semántica .....	60
2.2.1 Compartiendo Información: Sintaxis y Semántica .....	60
2.2.2 Datos y Metadatos .....	61
2.2.3 RDF – Resource Description Framework .....	62
2.2.3.1 Declaraciones [Statement] .....	64
2.2.3.2 Recursos y sus nombres URI .....	66
2.2.3.3 Predicados y sus nombres URI .....	70
2.2.3.4 Linked Open Data (LOD) Project .....	71
2.2.3.5 RDF: nodos en blanco[blank nodes] .....	75
2.2.4 Micro-formatos [Microformats] .....	77

2.2.5 Ontologías .....	79
2.2.5.1 Introducción .....	79
2.2.5.2 Definición .....	82
2.2.5.3 RDF Schema (RDFS) .....	84
2.2.5.4 OWL – Web Ontology Language .....	85
2.2.5.5 Características y propiedades .....	87
2.2.5.6 Tipos de ontologías .....	87
2.2.5.7 Web Semántica y Ontologías .....	89
2.2.6 FOAF : Friend Of A Friend .....	90
2.2.6.1 FOAF en palabras simples .....	90
2.2.6.2 Definición .....	91
2.2.6.3 Vocabulario FOAF .....	92
2.2.6.4 Términos Básicos .....	93
2.3 Ingeniería de Software .....	104
2.3.1 Desarrollo de aplicaciones web .....	104
2.3.2 Metodología OOADM .....	104
2.3.3 Metodología PACIE .....	105
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>107</b>
<b>FORMULACIÓN, PLANEACIÓN Y ANÁLISIS DEL APLICATIVO .....</b>	<b>107</b>
3.1 Análisis de requerimientos del curso interactivo .....	107
3.1.1 Introducción .....	107
3.1.2 Descripción General .....	111
3.1.2.1 Perspectiva del producto .....	111
3.1.2.2 Funciones del producto .....	112
3.1.2.3 Características de los usuarios .....	121
3.1.2.4 Restricciones .....	122
3.1.2.5 Suposiciones y dependencias .....	122
3.1.2.6 Requisitos futuros .....	123
3.1.3 Requisitos Específicos .....	123
3.1.3.1 Interfaces externas .....	123
3.1.3.2 Requerimientos Funcionales .....	123
3.1.3.3 Requisitos de rendimiento .....	132
3.1.3.4 Restricciones de diseño .....	133
3.1.3.5 Atributos del sistema .....	133
3.1.3.6 Otros requisitos .....	134
3.2 Modelo de Casos de Uso .....	136
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>137</b>
<b>DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS APLICATIVOS ...</b>	<b>137</b>
4.1 Diseño, Desarrollo e Implementación de Curso Interactivo .....	137
4.1.1 Introducción .....	137
4.1.2 Diseño conceptual .....	137
4.1.3 Diseño navegacional .....	138
4.1.3.1 Diagrama de clases navegacionales .....	138

4.1.3.2 Diagrama de contextos navegacionales .....	139
4.1.4 Diseño de interfaces abstractas .....	139
4.1.4.1 ADV Página Principal (Menú Principal) .....	140
4.1.4.2 ADV Página Identificación de Usuario .....	141
4.1.4.3 ADV Menú principal “Fundamentos de la Web Semántica” .....	142
4.1.4.4 Interfaz abstracta del contenido del curso on-line .....	143
4.1.5 Diseño del entorno virtual de aprendizaje (EVA) .....	144
4.1.5.1 Bloque 0 o PACIE .....	144
4.1.5.2 Bloque académico .....	148
4.1.5.3 Bloque de cierre .....	150
4.1.6 Implementación .....	151
4.1.6.1 Infraestructura – Instalación Moodle .....	151
4.1.7 Pruebas .....	153
4.1.7.1 Pruebas unitarias .....	153
4.1.7.2 Pruebas de Integración .....	157
4.2 Diseño, Desarrollo e Implementación del Prototipo SemanticKipu .....	160
4.2.1 Introducción .....	160
4.2.2 Diseño conceptual .....	161
4.2.2.1 Diseño Base de Datos .....	161
4.2.3 Diseño navegacional .....	161
4.2.3.1 Objetos navegacionales .....	162
4.2.3.2 Contextos navegacionales .....	162
4.2.3.3 Esquema navegacional .....	162
4.2.3.4 Diagrama de clases navegacionales .....	165
4.2.3.5 Diagrama de contextos navegacionales .....	166
4.2.4 Diseño de interfaces abstractas .....	167
4.2.4.1 ADV Página Menú Principal .....	167
4.2.4.2 ADV Página Lista de Contactos .....	168
4.2.4.3 ADV Página Formulario de Registro .....	169
4.2.4.4 ADV Página de Bienvenida .....	170
4.2.4.5 ADV Página Edición Perfil .....	171
4.2.4.6 ADV Página Perfil Usuario .....	172
4.2.5 Implementación .....	173
4.2.5.1 Configuración del archivo .htaccess (RewriteRule) .....	174
4.2.5.2 Implementación de hCard .....	176
4.2.5.3 Obtención de RDF a partir de hCard utilizando GRDDL .....	181
4.2.5.4 Implementación red de contactos utilizando FOAF .....	183
4.2.5.5 Diagrama despliegue SemanticKipu .....	187
4.2.6 Pruebas .....	187
4.2.6.1 Pruebas unitarias .....	187
4.2.6.1 Pruebas de Integración .....	189
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>194</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>194</b>

5.1 Conclusiones .....	194
5.2 Recomendaciones .....	195
<b>Bibliografía.....</b>	<b>197</b>
<b>Glosario de Términos .....</b>	<b>198</b>

## Índice de Tablas

TABLA 2. 1 : COMPARACIÓN ENTRE LA WWW Y LA WEB SEMÁNTICA .....	45
TABLA 2. 2 : COMPARACIÓN ENTRE UNA BASE DE DATOS RELACIONAL Y UNA BASE DE DATOS DE CONOCIMIENTO.....	45
TABLA 2. 3 : EJEMPLO: COMPONENTES DE UNA <i>DECLARACIÓN</i> [ <i>STATEMENT</i> ].....	49
TABLA 2. 4 : EXPRESIONES UTILIZADAS PARA REALIZAR BÚSQUEDAS EN SWOOGLE.....	57
TABLA 2. 5 : W3C RECOMENDACIONES PARA RDF .....	62
TABLA 2. 6 : VISIÓN TABULAR: MODELO ABSTRACTO; REPRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN ACERCA DEL GADGET IPAD 2.....	64
TABLA 2. 7 : TABLA 2.6 EXPRESADA COMO UNA COLECCIÓN DE DECLARACIONES RDF.....	65
TABLA 2. 8 : 303 URI VS. HASH URI.....	75
TABLA 2. 9 : AMBIGÜEDAD EN RELACIONES BINARIAS.....	76
TABLA 2. 10 : NOMBRES DE ESPACIO UTILIZADOS EN OWL.....	85
TABLA 2. 11 : EJEMPLO DE UN ARCHIVO .OWL .....	86
TABLA 2. 12 : EXPRESIVIDAD DE UNA ONTOLOGÍA – PARÁMETROS.....	88
TABLA 2. 13 : VOCABULARIO FOAF .....	92
TABLA 2. 14 : DEFINICIÓN DE LA CLASE PERSONA.....	93
TABLA 2. 15 : EJEMPLO FOAF:PERSON .....	96
TABLA 2. 16 : FOAF:PERSON DE ALEJO V.....	98
TABLA 2. 17 : EJEMPLO DE LA PROPIEDAD FOAF:KNOWS .....	99
TABLA 2. 18 : EJEMPLO DE LA PROPIEDAD RDFS:SEEALSO .....	100
TABLA 2. 19 : USO DE LAS PROPIEDADES FOAF:KNOWS Y RDFS:SEEALSO PARA CONECTAR DOS DOCUMENTOS RDF.....	101
TABLA 2. 20 : EJEMPLO DE LA PROPIEDAD FOAF:DEPICTION .....	102
TABLA 3. 1 : REQUERIMIENTO FUNCIONAL 001 - REGISTRAR TUTORES.....	123
TABLA 3. 2 : REQUERIMIENTO FUNCIONAL 002 - MATRICULAS ALUMNOS(ADMINISTRADOR).....	124
TABLA 3. 3 : REQUERIMIENTO FUNCIONAL 003 - CREAR ACTIVIDAD .....	125
TABLA 3. 4 : REQUERIMIENTO FUNCIONAL 004 - CREAR BANCO DE PREGUNTAS.....	126
TABLA 3. 5 : REQUERIMIENTO FUNCIONAL 005 – MATRICULAR ALUMNOS(TUTOR) .....	127
TABLA 3. 6 : REQUERIMIENTO FUNCIONAL 006 – ASIGNAR Y EDITAR CALIFICACIONES DE ALUMNOS .....	128
TABLA 3. 7 : REQUERIMIENTO FUNCIONAL 007 - REGISTRARSE .....	129
TABLA 3. 8 : REQUERIMIENTO FUNCIONAL 008 – ACCEDER A ACTIVIDADES .....	130
TABLA 3. 9 : REQUERIMIENTO FUNCIONAL 009 – VER CALIFICACIONES .....	131
TABLA 3. 10 : REQUERIMIENTO FUNCIONAL 010 – DESARROLLAR CASO DE ESTUDIO..	131
TABLA 4. 1 : PRUEBA UNITARIA 1 – BLOQUE 0 .....	154
TABLA 4. 2 : PRUEBA UNITARIA 2 – BLOQUE 0 .....	154
TABLA 4. 3 : PRUEBA UNITARIA 3 – BLOQUE 0 .....	155
TABLA 4. 4 : PRUEBA UNITARIA 4 – BLOQUE 0 .....	155
TABLA 4. 5 : PRUEBA UNITARIA 5 – BLOQUE 0 .....	156

TABLA 4. 6 : PRUEBA UNITARIA 6 – BLOQUE 0 .....	156
TABLA 4. 7 : PRUEBA UNITARIA 7 – BLOQUE 0 .....	157
TABLA 4. 8 : PRUEBA INTEGRACIÓN 1 CURSO ON-LINE .....	157
TABLA 4. 9 : PRUEBA INTEGRACIÓN 2 CURSO ON-LINE .....	158
TABLA 4. 10 : PRUEBA INTEGRACIÓN 3 CURSO ON-LINE .....	159
TABLA 4. 11 : CLASE NAVEGACIONAL – NODO PÁGINA .....	162
TABLA 4. 12 : CLASE NAVEGACIONAL – NODO MENÚ PRINCIPAL .....	163
TABLA 4. 13 : CLASE NAVEGACIONAL – NODO LISTA DE CONTACTOS .....	163
TABLA 4. 14 : CLASE NAVEGACIONAL – NODO FORMULARIO REGISTRO .....	163
TABLA 4. 15 : CLASE NAVEGACIONAL – NODO FORMULARIO ACCESO .....	164
TABLA 4. 16 : CLASE NAVEGACIONAL – NODO PÁGINA BIENVENIDA .....	164
TABLA 4. 17 : CLASE NAVEGACIONAL – NODO MENÚ USUARIO .....	164
TABLA 4. 18 : CLASE NAVEGACIONAL – NODO FORMULARIO EDICIÓN PERFIL .....	165
TABLA 4. 19 : CLASE NAVEGACIONAL – NODO PÁGINA PERFIL .....	165
TABLA 4. 20 : CAMPOS BD VS. PROPIEDADES hCARD .....	179
TABLA 4. 21 : ATRIBUTOS RDFa .....	185
TABLA 4. 23 : PRUEBA UNITARIA 1 - SEMANTICKIPU .....	187
TABLA 4. 24 : PRUEBA UNITARIA 2 - SEMANTICKIPU .....	188
TABLA 4. 25 : PRUEBA UNITARIA 3 - SEMANTICKIPU .....	188
TABLA 4. 26 : PRUEBA UNITARIA 4 - SEMANTICKIPU .....	189
TABLA 4. 27 : PRUEBA UNITARIA 5 - SEMANTICKIPU .....	189
TABLA 4. 28 : PRUEBA INTEGRACIÓN 1 - SEMANTICKIPU .....	190
TABLA 4. 29 : PRUEBA INTEGRACIÓN 2 - SEMANTICKIPU .....	191
TABLA 4. 30 : PRUEBA INTEGRACIÓN 3 – SEMANTICKIPU .....	192
TABLA 4. 31 : PRUEBA INTEGRACIÓN 4 – SEMANTICKIPU .....	192

## Índice de Figuras

FIGURA 2. 1 : DATOS INTELIGENTES .....	30
FIGURA 2. 2 : ESTÁNDARES IMPORTANTES DE LENGUAJES DE WEB SEMÁNTICA.....	32
FIGURA 2. 3 : EVOLUCIÓN DE LA WEB, CONEXIONES DE DATOS VS. CONEXIONES SOCIALES.....	38
FIGURA 2. 4 : BÚSQUEDA EN GOOGLE DE LA FRASE “WORLD WIDE WEB”.....	40
FIGURA 2. 5 : AISLAMIENTO VERSUS WEB SEMÁNTICA .....	43
FIGURA 2. 6 : ARQUITECTURA DE LA WEB SEMÁNTICA .....	46
FIGURA 2. 7 : MAYORES COMPONENTES DE LA WEB SEMÁNTICA .....	49
FIGURA 2. 8 : FUNCIONES SEMÁNTICAS PARA PROCESOS EMPRESARIALES O INDUSTRIALES.....	53
FIGURA 2. 9 : SEEKDA, MOTOR DE BÚSQUEDA SEMÁNTICO DE SERVICIOS WEB. ....	54
FIGURA 2. 10 : CRAWLER COMPONENTES.....	54
FIGURA 2. 11 : SENSEBOT – CLOUD SUMMARY DE ECUADOR.....	55
FIGURA 2. 12 : SENSEBOT – WHAT IS ECUADOR?.....	56
FIGURA 2. 13 : SWOOGLE - HTTP://SWOOGLE.UMBC.EDU/ .....	56
FIGURA 2. 14 : SWOOGLE – RESULTADO DE LA BÚSQUEDA DEF:ECUADOR .....	57
FIGURA 2. 15 : DEFINICIÓN DEL TÉRMINO ECUADOR CONTENIDO EN UNA ONTOLOGÍA. ...	57
FIGURA 2. 16 : SESAME - DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.....	58
FIGURA 2. 17 : PROTOTIPO SESAME .....	59
FIGURA 2. 18 : EJEMPLO: MODELO ABSTRACTO; REPRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN ACERCA DEL GADGET IPAD 2.....	63
FIGURA 2. 19 : ESTRUCTURA DE UNA DECLARACIÓN RDF.....	64
FIGURA 2. 20 : DIAGRAMA DE VENN: RELACIÓN ENTRE URIs Y URLS.....	67
FIGURA 2. 21 : HTTP://DBPEDIA.ORG/PAGE/IPAD_2 .....	69
FIGURA 2. 22 : HTTP://DBPEDIA.ORG/PAGE/ECUADOR.....	69
FIGURA 2. 23 : DBPEDIA:IPAD_2 PROPIEDAD COMMENT.....	71
FIGURA 2. 24 : HTTP://WWW.W3.ORG/2000/01/RDF-SCHEMA#COMMENT .....	71
FIGURA 2. 25 : NEGOCIACIÓN DE CONTENIDO: HTTP://DBPEDIA.ORG/RESOURCE/IPAD_2 .....	74
FIGURA 2. 26 : DBPEDIA:IPAD_2 PRESENTADO EN FORMATO RDF/XML.....	74
FIGURA 2. 27 : UTILIZACIÓN DE BNODES: RELACIÓN MULTIDIMENSIONAL.....	76
FIGURA 2. 28 : USO DE NODOS EN BLANCO EN REDES SOCIALES.....	77
FIGURA 2. 29: WEB SEMÁNTICA Y WORLD WIDE WEB.....	80
FIGURA 2. 30: SIGNIFICADO APARENTE DE UN GRÁFICO RDF.....	80
FIGURA 2. 31: GRAFO DE LA FIGURA 2.30 SIN VOCABULARIO DEFINIDO. ....	81
FIGURA 2. 32: VOCABULARIO VERSUS TAXONOMÍAS.....	81
FIGURA 2. 33 : RELACIÓN WEB SEMÁNTICA – ONTOLOGÍAS .....	89
FIGURA 2. 34 : PÁGINAS PERSONALES DESDE PERSPECTIVA HUMANA VERSUS PÁGINAS PERSONALES DESDE PERSPECTIVA DE ORDENADORES.....	103

FIGURA 3. 1 : PERSPECTIVA DEL PRODUCTO- CURSO: FUNDAMENTOS DE LA WEB SEMÁNTICA. ....	111
FIGURA 3. 2 : CASOS DE USO DEL ADMINISTRADOR. ....	112
FIGURA 3. 3 : CASO DE USO MATRICULAR ALUMNOS - ADMINISTRADOR .....	112
FIGURA 3. 4 : CASO DE USO REGISTRAR TUTORES – ADMINISTRADOR.....	113
FIGURA 3. 5 : CASOS DE USO DEL TUTOR. ....	114
FIGURA 3. 6 : CASO DE USO CREAR ACTIVIDAD - TUTOR.....	114
FIGURA 3. 7 : CASO DE USO CREAR BANCO DE PREGUNTAS - TUTOR .....	115
FIGURA 3. 8 : CASO DE USO MATRICULAR ALUMNOS - TUTOR .....	116
FIGURA 3. 9 : CASO DE USO ASIGNAR Y EDITAR CALIFICACIONES DE ALUMNOS – TUTOR.....	117
FIGURA 3. 10 : CASOS DE USO DEL ESTUDIANTE. ....	118
FIGURA 3. 11 : CASO DE USO REGISTRARSE- ESTUDIANTE .....	118
FIGURA 3. 12 : CASO DE USO ACCEDER A ACTIVIDADES- ESTUDIANTE .....	119
FIGURA 3. 13 : CASO DE USO VER CALIFICACIONES- ESTUDIANTE .....	120
FIGURA 3. 14 : CASO DE USO DESARROLLAR CASO DE ESTUDIO- ESTUDIANTE .....	120
FIGURA 3. 15 : DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL CURSO ON-LINE .....	136
FIGURA 4. 1 : DISEÑO CONCEPTUAL CURSO “FUNDAMENTOS DE LA WEB SEMÁNTICA”.....	137
FIGURA 4. 2 :DIAGRAMA DE CLASES NAVEGACIONALES CURSO ON-LINE “FUNDAMENTOS DE LA WEB SEMÁNTICA” .....	138
FIGURA 4. 3 : DIAGRAMA DE CONTEXTOS NAVEGACIONALES CURSO ON-LINE “FUNDAMENTOS DE LA WEB SEMÁNTICA” .....	139
FIGURA 4. 4 : ADV PÁGINA PRINCIPAL(MENÚ PRINCIPAL) CURSO ON-LINE .....	140
FIGURA 4. 5 : PÁGINA PRINCIPAL(MENÚ PRINCIPAL) CURSO ON-LINE .....	140
FIGURA 4. 6 : ADV PÁGINA IDENTIFICACIÓN USUARIO CURSO ON-LINE .....	141
FIGURA 4. 7 : PÁGINA IDENTIFICACIÓN USUARIO CURSO ON-LINE .....	141
FIGURA 4. 8 : ADV MENÚ PRINCIPAL CURSO ON-LINE .....	142
FIGURA 4. 9 : ADV MENÚ PRINCIPAL CURSO ON-LINE .....	142
FIGURA 4. 10 : BLOQUE 0 AULA VIRTUAL CURSO ON-LINE .....	144
FIGURA 4. 11 : GUÍA DE INICIO CURSO ON-LINE.....	145
FIGURA 4. 12 : VIDEO TUTORIAL AULA VIRTUAL – CURSO ON-LINE .....	145
FIGURA 4. 13 : TUTOR VIRTUAL – CURSO ON-LINE.....	145
FIGURA 4. 14 : CARTELERA VIRTUAL – CURSO ON-LINE.....	146
FIGURA 4. 15 : PRESENTACIÓN CURSO ON-LINE.....	146
FIGURA 4. 16 : CAFETERÍA VIRTUAL – CURSO ON-LINE .....	147
FIGURA 4. 17 : RUBRICA DE CALIFICACIÓN – CURSO ON-LINE .....	147
FIGURA 4. 18 : PREGUNTAS FRECUENTES – CURSO ON-LINE.....	148
FIGURA 4. 19 : UNIDAD 1 CURSO ON-LINE.....	148
FIGURA 4. 20 : UNIDAD 2 CURSO ON-LINE.....	149
FIGURA 4. 21 : UNIDAD 3 CURSO ON-LINE.....	150
FIGURA 4. 22 : BLOQUE DE CIERRE CURSO ON-LINE .....	150
FIGURA 4. 23 : CPANEL - VLBS.....	151
FIGURA 4. 24 : SIMPLESCRIPTS INSTALLATION – CPANEL VLBS .....	152

FIGURA 4. 25 : INSTALACIÓN NUEVA INSTANCIA MOODLE - CPANEL VLBS .....	152
FIGURA 4. 26 : CONFIGURACIÓN PARÁMETROS INSTALACIÓN MOODLE – CPANEL VLBS.....	153
FIGURA 4. 27 : MODELO ENTIDAD RELACIÓN – SEMANTICKIPU .....	161
FIGURA 4. 28 : DIAGRAMA DE CLASES NAVEGACIONALES SEMANTICKIPU .....	166
FIGURA 4. 29 : DIAGRAMA DE CONTEXTOS NAVEGACIONALES SEMANTICKIPU .....	166
FIGURA 4. 30 : ADV PÁGINA MENÚ PRINCIPAL .....	167
FIGURA 4. 31 : PÁGINA MENÚ PRINCIPAL.....	167
FIGURA 4. 32 : ADV PÁGINA LISTA DE CONTACTOS .....	168
FIGURA 4. 33 : PÁGINA LISTA DE CONTACTOS.....	168
FIGURA 4. 34 : ADV PÁGINA FORMULARIO DE REGISTRO .....	169
FIGURA 4. 35 : PÁGINA FORMULARIO DE REGISTRO.....	169
FIGURA 4. 36 : ADV PÁGINA DE BIENVENIDA .....	170
FIGURA 4. 37 : PÁGINA DE BIENVENIDA .....	170
FIGURA 4. 38 : ADV PÁGINA EDICIÓN PERFIL .....	171
FIGURA 4. 39 : PÁGINA EDICIÓN PERFIL .....	171
FIGURA 4. 40 : ADV PÁGINA PERFIL USUARIO .....	172
FIGURA 4. 41 : PÁGINA PERFIL USUARIO .....	172
FIGURA 4. 42 : CONFIGURACIÓN ARCHIVO .HTACCESS .....	175
FIGURA 4. 43 : EJEMPLO vCARD.....	177
FIGURA 4. 44 : CODIFICACIÓN vCARD COMO hCARD EN HTML.....	177
FIGURA 4. 45 : IMPLEMENTACIÓN PROPIEDADES hCARD EN MARCADO HTML.....	180
FIGURA 4. 46 : EJEMPLO USO DATE TIME DESIGN PATTERN.....	181
FIGURA 4. 47 : IMPLEMENTACIÓN GRDDL EN MARCADO HTML .....	181
FIGURA 4. 48 : RDF OBTENIDO DEL hCARD DEL PERFIL HTTP://WWW.VLBS.NET/SEMANTICKIPU/ALEJANDRO .....	183
FIGURA 4. 49 : ENCABEZADO PARA XHTML+RDFa .....	184
FIGURA 4. 50 : FOAF EN RDFa.....	184
FIGURA 4. 51: RDF Y FOAF OBTENIDO DEL PERFIL HTTP://WWW.VLBS.NET/SEMANTICKIPU/ALEJANDRO .....	186
FIGURA 4. 52 : DIAGRAMA DESPLIEGUE SEMANTICKIPU.....	187

## RESUMEN

El concepto de Web Semántica representa una versión de lo que podría ser la evolución de la web que actualmente conocemos como *Web 2.0*. La Web Semántica busca crear un estándar universal para el intercambio de información, dotando de semántica al contenido de los documentos web, de manera que la información contenida en ellos sea comprensible tanto por humanos y ordenadores.

El presente proyecto de tesis de grado busca definir el estado del arte de la Web Semántica y expone sus principales conceptos, definiciones y elementos. Una vez definido el estado del arte de la Web Semántica, los conceptos obtenidos de la investigación bibliográfica sirvieron para la implementación de un curso interactivo on-line, en el cual se expone el procedimiento para implementar estándares de Web Semántica en un sitio web.

Finalmente como soporte al curso on-line se desarrolla un aplicativo a nivel de prototipo el cual demuestra el funcionamiento y la utilidad de la Web Semántica.

Espacio en blanco

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

Parte del conocimiento que posee el ser humano se encuentra en lenguaje natural: libros, periódicos, artículos y hoy más que nunca, en páginas Web. La posesión real de todo este conocimiento depende de la capacidad para hacer ciertas operaciones con la información, por ejemplo: buscar información interesante, comparar fuentes de información diferentes y traducir textos a diferentes lenguajes. Sin embargo, y a pesar de todas estas bondades, la Web tiene varios aspectos negativos por ejemplo: su información es muy heterogénea, desorganizada y se multiplica día a día, existe mucha información irrelevante, la información esta etiquetada de diferentes formas dificultando su procesamiento, y finalmente en algunos casos la información en un alto porcentaje no es válida para el usuario.

Por todo esto, surge un área de investigación dentro de la Inteligencia Artificial llamada Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), que se enfoca principalmente en el diseño de mecanismos que permiten a las computadoras comprender el lenguaje natural, así como en el desarrollo de métodos relacionados con el acceso y análisis de información textual, es decir, con tareas relacionadas a la minería de datos (MD).

La Minería de Datos o Data Mining, se basa en la idea de que los datos contienen más información de la que se ve a simple vista. Su propósito es extraer información implícita, previamente desconocida y potencialmente útil a partir de los datos. Del estudio del Procesamiento del Lenguaje Natural y la minería de datos ha surgido una nueva área de investigación llamada web semántica.

La búsqueda semántica ha sido uno de los beneficios esperados de la Web Semántica. Una forma de entender un motor de búsqueda semántica es como una herramienta que recibe consultas basadas en ontologías (p.e. en RDQL, RQL, SPARQL, etc.), las ejecuta contra una base de conocimiento, y devuelve tuplas que satisfacen una consulta. La web semántica representa un escenario ideal para realizar búsquedas de contenidos, ya que implica conocer perfectamente el significado de los recursos disponibles. Lamentablemente el contenido semántico en la web actual representa una muy pequeña porción del total, lo que hace que hoy en día no tenga mucha utilidad basarse en este recurso.

En la actualidad con todas las bondades que brinda la web 2.0 ha surgido en la sociedad una nueva forma de interacción entre humanos lo que también supone una revolución en la manera en como se comparte información, es ahí en donde la web semántica ocupa un papel importante al utilizar sus característica de minería de datos.

## **1.2 Formulación del Problema**

En virtud de lo anterior, la presente tesis se orientará a la investigación y análisis de los aspectos relevantes de la web semántica con el fin de responder a las siguientes interrogantes:

- Frente a esta nueva realidad. ¿Qué se entiende por Web Semántica? , ¿Qué es y que no es Web Semántica?
- ¿Cuáles son las diferencias entre web 2.0 y web 3.0?
- ¿Cuáles son los componentes de la Web Semántica?
- ¿Cómo implementar Web Semántica en un sitio web?

## **1.3 Justificación**

A fines de los noventa se comenzó con un nuevo cambio en la Web. Fue un cambio a la vez más complejo y más profundo que el que representó la Web 2.0. Se trata del proyecto de la Web Semántica el cual es promovido por el organismo internacional denominado World Wide Web Consortium (W3). Organismo es el encargado del desarrollo y normalización de las principales tecnologías de la Web. Tim Berners-Lee, fue el creador de la Web y del lenguaje HTML. Posteriormente, a finales de los noventa Berners-Lee consideró que la Web necesitaba cambios profundos e impulsó de forma directa el proyecto denominado Web Semántica.

Actualmente, una década después de su lanzamiento, el proyecto ha avanzado poco, al menos, en relación a sus objetivos fundacionales. Pero se han desarrollado una enorme cantidad de normas, lenguajes y tecnologías; algunas de ellas han tenido favorable influencia en la Web actual, aunque debido a la

masiva popularización de las bondades de la Web 2.0, los adelantos en el tema de la Web Semántica han sido en cierto grado desapercibidas por el usuario común de la web.

Un efecto favorable del proyecto de la Web Semántica ha consistido en lograr que una gran cantidad de científicos, ingenieros y profesionales de todo el mundo estén trabajando con el objetivo de convertir la Web actual en una Web más fácil de utilizar. Entre sus componentes más importantes, se pueden señalar los siguientes:

- La Web considerada como una gran base de datos.
- Metadatos y lógica formal.
- Ontologías
- Agente de usuario y sistemas informáticos capaces de efectuar inferencias o razonamientos.

La Web Semántica se ha ido modificando así cómo sus objetivos y en la actualidad se centra en aspectos mucho más realistas, lo que en un futuro podría representar la una incipiente Web 3.0.

El presente proyecto de tesis tiene como finalidad principal a través de la implementación de un curso interactivo en moodle 2.3, así como el desarrollo de un prototipo en la plataforma de VLBS, explicar de manera exacta que es web semántica y por qué es importante aprender acerca de ella.

Por medio de ésta investigación se definirán primero cuales son las diferencias entre la Web actual (Web 2.0) y la Web Semántica, de manera de que se pueda responder a la siguiente pregunta: ¿Cuáles serían los rasgos de la futura Web?, puesto que no se trata de algo existente en la actualidad, sino de una especulación acerca de cómo puede evolucionar la Web en el futuro. Una forma de solucionar el problema según algunos analistas sería identificar Web 3.0 con Web Semántica.

Con el desarrollo de este curso interactivo en moodle 2.3 la compañía Virtual Learning & Business Solutions (VLBS) y su plataforma de cursos online: vlbs.net contará con un importante recurso pedagógico para la enseñanza de los conceptos fundamentales sobre Web Semántica; los cuales incluirán: desde los antecedentes del desarrollo de la Web; definición de Web 2.0 y de Web Semántica; componentes de la Web Semántica; estándares, formatos y herramientas usados en Web Semántica, procedimiento para implementar los estándares de Web Semántica en un sitio web; finalmente el desarrollo de un prototipo de un sitio web en el cual se implementen los estándares de Web Semántica.

Ésta herramienta pedagógica permitirá al interesado en aprender sobre Web Semántica contar con una guía completa para comprender desde los conceptos generales hasta el cómo implementar estándares de Web Semántica en un sitio web.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Implementar un curso interactivo on-line de construcción de aplicaciones de Web Semántica para la empresa VLBS utilizando la plataforma de tele-formación moodle 2.3 y herramientas web 2.0.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Definir el estado del arte de la Web Semántica.
- Establecer los procedimientos para implementar los estándares de Web Semántica en un sitio web.
- Desarrollar un aplicativo a nivel de prototipo que demuestre el funcionamiento de la Web Semántica
- Implementar un curso on-line utilizando la plataforma de tele-formación Moodle 2.3 y herramientas web 2.0.
- Aplicar la Ingeniería Web, la metodología OOHDM(Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos) y PACIE(Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-Learning) para el desarrollo del curso on-line.

## **1.5 Alcance**

El proyecto a realizarse cubre un proceso de investigación bibliográfica sobre los principales conceptos referentes a la Web Semántica, dicha investigación servirá para implementar un curso en línea, el cuál estará compuesto por los siguientes bloques:

- bloque 0 o PACIE, el cual incluirá:
  - Sección de información(información general sobre el curso).

- Sección de comunicación(foros en donde se colocan avisos por parte del tutor. Cartelera virtual).
- Sección de interacción(centro de conversación informal).
- bloque académico, el cual incluirá las secciones:
  - Sección de exposición, esta contendrá los siguientes elementos:
    - Unidad 1 : Web Semántica
      - Introducción.
      - Origen de la Web Semántica.
        - Evolución de los datos inteligentes.
        - Estándares para definir y utilizar ontologías.
      - Mitos sobre Web Semántica.
      - Web 3.0 y Web Semántica.
        - Evolución de la Web Semántica.
      - Definición de Web Semántica.
        - Aislamiento versus Web Semántica.
        - Comparación entre la WWW y la Web Semántica.
      - Arquitectura de la Web Semántica.
      - Componentes y herramientas para programar en la Web Semántica .
      - Aplicaciones en el mundo real que están basadas en web semántica.
    - Unidad 2 : Elementos de la Web Semántica
      - Introducción.
      - Compartiendo Información: Sintaxis y Semántica
        - Datos y Metadatos.

- RDF – Resource Description Framework
  - Declaraciones[Statements].
  - Recursos y sus nombres URI.
  - Predicados y sus nombres URI.
  - Linked Open Data(LOD) Project.
  - RDF: nodos en blanco[blank nodes].
- Micro-formatos [Microformats]
- Ontologías
  - Introducción.
  - Definición.
  - RDF Schema (RDFS).
  - OWL – Web Ontology Languaje.
  - Características y propiedades.
  - Tipos de ontologías.
  - Web Semántica y Ontologías.
- FOAF
  - FOAF en palabras simples.
  - Definición.
  - Vocabularios FOAF.
  - Términos básicos.
- Unidad 3 : Caso de estudio: Semantic Kipu
  - Introducción
    - Prerrequisitos.
    - Masi-SemanticKipu – Guía 001
    - Masi-SemanticKipu – Guía 002

- Esquema URI Semántico
    - Implementación de un esquema URI Semántico.
    - Código Fuente Masi-SemanticKipu.
    - Masi-SemanticKipu – Guía 003
    - Masi-SemanticKipu – Guía 004
    - RewriteRule & .htaccess.
  - hCard
    - Contactos con hCard.
    - Masi-SemanticKipu – Guía 005
    - Masi-SemanticKipu – Guía 006
    - Obteniendo RDF de hCard con GRDDL.
    - Masi-SemanticKipu – Guía 007
  - Red de contactos usando FOAF
    - Representación Red de contactos FOAF.
    - Relaciones FOAF con RDFa.
    - Masi-SemanticKipu – Guía 008
  - FOAF & hCard
  - Desarrollo de la Evaluación final.
- Sección de filtro(actividades de autocrítica).
- Sección de construcción(actividades de análisis y discusión).
- Sección de evaluación(actividades de síntesis, comparación y verificación).
- bloque de cierre, el cual estará compuesto por una sección de retroalimentación general con encuestas y foros.

El curso en línea será implementado en el campus virtual de VLBS con el fin de brindar capacitación a los profesionales o estudiantes interesados en aprender sobre Web Semántica.

Toda la investigación documental y bibliográfica servirá también para definir el estado del arte de la Web Semántica, así como sus utilidades, beneficios, herramientas, componentes y aplicaciones actuales utilizadas en el mundo real. Dicha investigación será acompañada del desarrollo de un prototipo experimental que servirá como caso de estudio y complemento para el curso interactivo.

El prototipo consistirá en la implementación de los estándares de Web Semántica en un sitio web, el cual será desarrollado para VLBS y consistirá en la creación de una red social de amigos para los usuarios de VLBS, en la cual los usuarios podrán llenar un formulario de registro y a partir de este se generarán formatos necesarios para cumplir las recomendaciones de la W3C para la Web Semántica basada en la representación del conocimiento usando un formato RDF<sup>1</sup>.

El curso será desarrollado aplicando en forma combinada la metodología OOHDM con la metodología PACIE. El prototipo será construido aplicando la metodología OOHDM e Ingeniería Web en forma combinada.

## **1.6 Metodología**

Para el desarrollo de la investigación necesaria para definir el estado del arte de la Web Semántica, se utilizarán los siguientes tipos de investigación:

---

<sup>1</sup> *Resource Description Framework* – Formato utilizado para la catalogación de recursos de Internet.

- Documental.- una investigación documental es indispensable ya que se requiere un análisis de la información escrita sobre Web Semántica, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, posturas y estado actual del conocimiento respecto a este nuevo paradigma.
- Descriptiva.- ya que se requiere seleccionar las características fundamentales de la Web Semántica y la descripción detallada de cada uno de sus elementos y componentes.
- Histórica.- ya que se analizará la evolución de la web partiendo desde las web 1.0 hasta la posible Web 3.0, estudiando la relación entre los sucesos del pasado y su relación con el presente y el futuro de la Web.

Junto con los tipos de investigación nombrados, se utilizará la metodología de investigación analítico-sintético, ya que se estudiarán los hechos y conceptos partiendo de la descomposición de los elementos y componentes de la Web Semántica, y luego se integrarán todos esos elementos para estudiarlos de manera holística e integral.

Para el desarrollo del curso interactivo se utilizará Ingeniería Web y se seguirá la metodología OOHDM y se desarrollarán sus cuatro etapas: diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación. Además se utilizará UML para generar diagramas de: casos de uso, clases y componentes. Así también para el prototipo se utilizará Ingeniería Web y se seguirá la metodología OOHDM.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Web Semántica**

##### **2.1.1 Introducción**

La web está evolucionando, de la actual etapa denominada 2.0, redes sociales, está pasando a la Web 3.0 que está orientada a tener información más focalizada y seleccionada de acuerdo con las necesidades del usuario.

El proyecto de la Web Semántica (<http://www.w3.org/2001/sw/>), es impulsado por el W3C (World Wide Web Consortium), este proyecto trata de crear un estándar universal para el intercambio de información, dotando de semántica al contenido de los documentos web, de manera que este contenido sea comprensible por los computadores.

La Web Semántica es una visión de lo que podría ser la futura Web, en la cual la información esté disponible de una manera formal para sistemas inteligentes. Si esta visión se cumple, en el futuro, se podrían concebir una nueva generación de aplicaciones Web; estas nuevas aplicaciones irían desde buscadores semánticos a aplicaciones personalizadas o adaptables al usuario.

##### **2.1.2 Origen de la Web Semántica**

El término Web Semántica se popularizó gracias a Tim Berners-Lee, la primera parte de su visión para la web semántica fue el convertir a la web en un medio colaborativo para ayudar a las personas a compartir

información y servicios así también para facilitar la agregación de datos desde diferentes fuentes y de diferentes formatos. La segunda parte de su visión fue la de crear una web que fuese entendible y procesable por computadores.

Mientras que los humanos pueden leer y entender el contenido de las páginas web actuales Berners-Lee imaginó nuevos formatos de páginas web que pudieran ser entendidas, combinadas y analizadas por computadores, con el objetivo de que humanos y computadores pudieran cooperar entre sí, de la misma manera en que humanos cooperan.

La idea central tras la web semántica es la de trasladar la lógica que reside en las aplicaciones a los datos propiamente, la clave para esto es convertir los datos en datos inteligentes. En Figura 2.1 podemos ver la evolución de los datos inteligentes.

**Texto y bases de datos.-** en esta etapa inicial los datos pertenecen a una aplicación en específico, la cual es responsable de interpretar los datos y es la que contiene la inteligencia del sistema.

**XML, documentos de un solo dominio.-** los esquemas XML logran que la aplicación sea independiente dentro de un dominio. Los datos pueden ser compartidos entre aplicaciones en un solo dominio pero no pueden ser compartidos afuera del sistema.

**Taxonomías.-** los datos provenientes de diferentes dominios pueden ser combinados siguiendo una estructura jerárquica de taxonomías y de terminologías relevantes. En esta etapa los datos son lo suficientemente inteligentes para ser fácilmente descubiertos y combinados con otros datos.



**Figura 2. 1 : Datos Inteligentes**

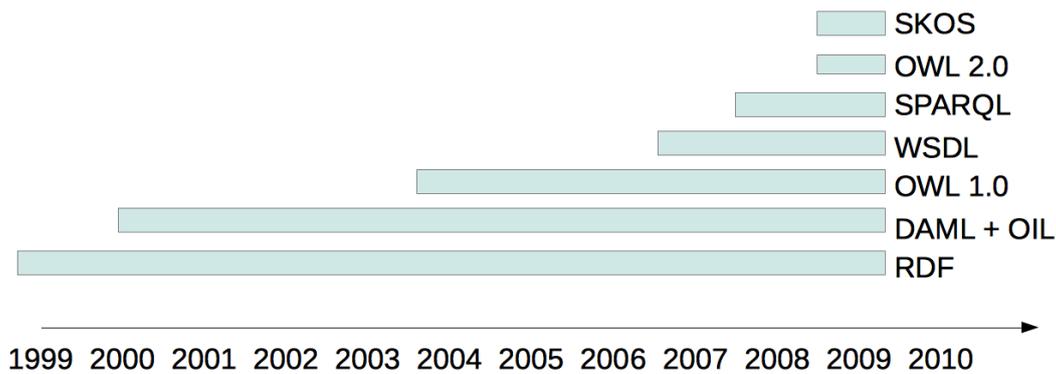
**Ontologías y razonamiento automatizado.-** los datos pueden ser inferidos a partir de otros datos y puede ser compartida entre aplicaciones u dominios sin intervención o interpretación humana. Los datos son suficientemente inteligentes para entender sus definiciones y relaciones con otros datos. En Web Semántica los datos inteligentes son asumidos como independientes de las aplicaciones.

De acuerdo con Gruber (1995), una ontología es una especificación explícita de una conceptualización. Representa un entendimiento general de un dominio y su terminología relevante. Las ontologías nos permiten definir la terminología a usarse para representar y compartir datos en un dominio.

La W3C ha establecido estándares para definir y utilizar ontologías. Resource Description Framework (**RDF**) está disponible desde 1999, utiliza triples [triplets] (sujeto, propiedad y objeto) para describir recursos y sus relaciones con otros recursos. RDF es utilizado como un lenguaje sencillo de ontologías en algunas aplicaciones de comercio electrónico y bibliotecas

digitales. **DAML** (DARPA Agent Markup Language) propuesto por DARPA (organización de investigación del gobierno de los Estados Unidos de América) en el 2000, es un lenguaje semántico orientado creado para la Web Semántica pero también puede ser utilizado como un lenguaje general para la representación del conocimiento. **OIL** (Ontology Inference Language) lenguaje de marcado semántico, iniciativa europea propuesta por los científicos más importantes en el área de inteligencia artificial en el continente. **DAML+OIL** estandarizado en el 2001 es un lenguaje de marcado para la web que captura las mejores características de DAML y OIL. En el 2004 **Web Ontology Language (OWL)** fue recomendado por la W3C. OWL reemplaza a DAML+OIL como lenguaje semántico diseñado para aplicaciones que necesitan procesar el contenido de la información en lugar de simplemente presentarla o imprimirla. OWL se ha convertido en el lenguaje dominante para la descripción formal de ontologías en la web y también a nivel empresarial.

Recientemente han emergido nuevos estándares como WSDL (Web Service Definition Language) en su versión 2.0 del 2007 es uno de los muchos lenguajes que sirve para la especificación de servicios web. **SPARQL** (2008) está basado en RDF y es lenguaje de consultas para acceder a información contenida en ontologías. **SKOS** (Simple Knowledge Organisation System, 2009) es un modelo de datos liviano utilizado para compartir y relacionar sistemas de conocimiento organizacionales. Todos estos estándares intentan simplificar el uso de las tecnologías Web Semántica y simplificar la creación de nuevas aplicaciones.



**Figura 2. 2 :** Estándares importantes de lenguajes de Web Semántica

Los computadores pueden facilitar tareas que son realizadas por seres humanos, pero esto puede ser logrado solo a través de algoritmos que describen en extremado detalle la tarea a ser realizada. La Web Semántica abarca nuevas formas de representación del conocimiento, esto ha sido posible gracias a dos disciplinas mayores: la teoría de grafos y la descripción lógica. La teoría de grafos es el centro de la Web Semántica, un grafo representa nodos y relaciones. La descripción lógica contiene las reglas de construcción, validación, representación del conocimiento, las cuales pueden generar conclusiones y producir respuestas.

La descripción lógica es el resultado de muchos años de investigación en el área de la inteligencia artificial, su objetivo es el de capturar conocimiento de forma explícita y exteriorizada. (Hebeler, 2009)

La Web Semántica es la más reciente representación de la teoría de grafos y de la descripción lógica.

### 2.1.3 Mitos sobre la Web Semántica

Los mitos sobre la web semántica están en su mayoría fundamentados en el desarrollo de sistemas tradicionales. Al desarrollar

sistemas tradicionales, los ingenieros usualmente desarrollan un modelo de datos y una vista específica para el modelo. Normalmente se intenta que tanto el modelo como la vista sean "*perfectos*" (al menos para la aplicación). Uno de los mayores mitos sobre la Web Semántica es el de pretender crear o diseñar un modelo de información global o perfecto. La Web Semántica está diseñada para soportar multitud de fuentes de información distribuida con diversas perspectivas.

El siguiente mito está directamente relacionado con el diseño de un modelo de datos único, la idea de una vista de datos única es incorrecta. La Web Semántica permite a una aplicación transformar vistas específicamente personalizadas en información. Esta característica no debe ser tomada como algo estricto que debe ser controlado, más bien debe ser vista una ventaja, la cual permite que cualquier vista pueda ser analizada en busca de información. Incluso en una fuente limitada de información es poco probable que un diseño inicial del modelo de datos trabaje perfectamente especialmente si existe más de una perspectiva desde la cual se requiera diseñar el modelo. Estas consideraciones se alinean perfectamente con los métodos ágiles.

La habilidad de capturar información de diferentes fuentes sirve también para asimilar cambios futuros. De manera que se debe evitar caer en el error de tratar de crear un modelo de información "*perfecto*" ya que éste siempre será limitado.

El tener múltiples vistas también nos ayuda a manejar el fenómeno denominado "*datos-sucios*", dado que los datos aparentemente inútiles para

una persona tal vez puedan ser de gran utilidad para otra. (Hebeler, 2009)

Otro mito común es el tratar de construir todo desde cero. Al crear una solución basada en Web Semántica el lema debe ser "siempre buscar fuentes semánticas existentes y añadir personalizaciones a las mismas". El crear fuentes de información desde cero debe ser considerado como último recurso.

También se debe reconocer que nunca una aplicación Web Semántica es aceptada inmediatamente, el desarrollar aplicaciones Web Semántica lleva consigo algunos riesgos, los que pueden ser positivos o negativos. Un aspecto positivo es que la aplicación puede tener una ventaja real en comparación al enfoque tradicional de desarrollo. Un aspecto negativo es que los costos de soporte y entrenamiento pueden incrementarse.

Como es normal con toda nueva tecnología importante, la Web Semántica se ve afectada por exageraciones tanto positivas como negativas. Muchas de las exageraciones a cerca de la Web Semántica tienen sus raíces en su relación con la inteligencia artificial.

En los ochentas era común el publicitar las computadoras del futuro, computadoras con ingenio y capacidades humanas. Por su puesto esto nunca sucedió. La inteligencia artificial ha tenido mucho éxito pero mucho de este se ha visto opacado por la decepción causada por las falsas expectativas.

***El añadir semántica a través de relaciones y lógica no constituye inteligencia artificial.***

La Web Semántica ofrece un avance útil para aprovechar al máximo la información. Esto constituye un paso importante hacia el lograr que la información trabaje para nosotros.

#### 2.1.4 Web 3.0 y Web Semántica

La web ha evolucionado substancialmente desde su creación al punto de convertirse en una de las más complejas tecnologías. Al principio su evolución fue dirigida principalmente por investigadores, especialistas y científicos, sin embargo en la actualidad, la evolución de la web, se ve influenciada por billones de usuarios.

Ha sido necesario el crear una nueva ciencia en la cual los investigadores puedan soportarse con el fin de tratar de predecir que dirección tomará la evolución de la web. La **Ciencia Web [Web Science]** estudia como la web se ha transformado desde su creación hasta la actualidad, así también intenta definir su posible evolución en el futuro. A través del análisis del pasado de la web se pueden determinar los factores que han convertido a la web en lo que es actualmente; analizando las tendencias y cambios de la web en los últimos años se puede predecir los posibles cambios que se producirán en el futuro. Esta nueva disciplina fue formalmente constituida en Noviembre del 2006 con el lanzamiento del **WSRI (Web Science Research Initiative)**<sup>2</sup>.

La Universidad de Elon condujo una encuesta acerca del futuro de la web<sup>3</sup>. El objetivo de la encuesta fue el determinar como expertos en tecnología y

---

<sup>2</sup> <http://webscience.org>

<sup>3</sup> Disponible en <http://www.elon.edu/e-web/predictions/expertsurveys/2008survey/default.xhtml>

analistas sociales imaginan a la web del 2020. Algunas de las respuestas más representativas incluyendo sus resultados cuantitativos fueron:

- Cerca del 77% dijeron que los dispositivos de computación móvil (smartphones) tendrán un aumento significativo en su poder de computo y se convertirán en la plataforma primaria para las conexiones a internet y el acceso a la web.
- El 64% están de acuerdo con la idea de que en el 2020 las interfaces de usuario ofrecerán una respuesta de mayor calidad con respecto a sus capacidades de: respuesta al tacto, opciones al tipiar, respuesta a la voz humana, e incluso se añadirá una nueva función, la de inferir información. Éste paradigma es denominado como el de las cuatro “Ts” (touch, talk, typing and think).
- Cuatro de cinco encuestados (78%) dijeron que la estructura original del internet en el 2020 aún no será completamente reemplazada por una nueva generación de red.
- Tres de cinco encuestados (60%) no están de acuerdo con el hecho de que cortes legislativas, industrias tecnológicas, e industrias relacionadas con la producción de entretenimiento medial habrán ejercido un control eficaz de la propiedad intelectual.
- El 56% dijo que mientras la Web 2.0 desvanece las fronteras geográficas mediante el uso de redes sociales, la tolerancia social no aumentará, esto a pesar de las nuevas conexiones personales que se puedan generar.
- Más del 55% está de acuerdo en que para el 2020 la personalidad del ser humano se verá afectada por “mundos virtuales”, realidad

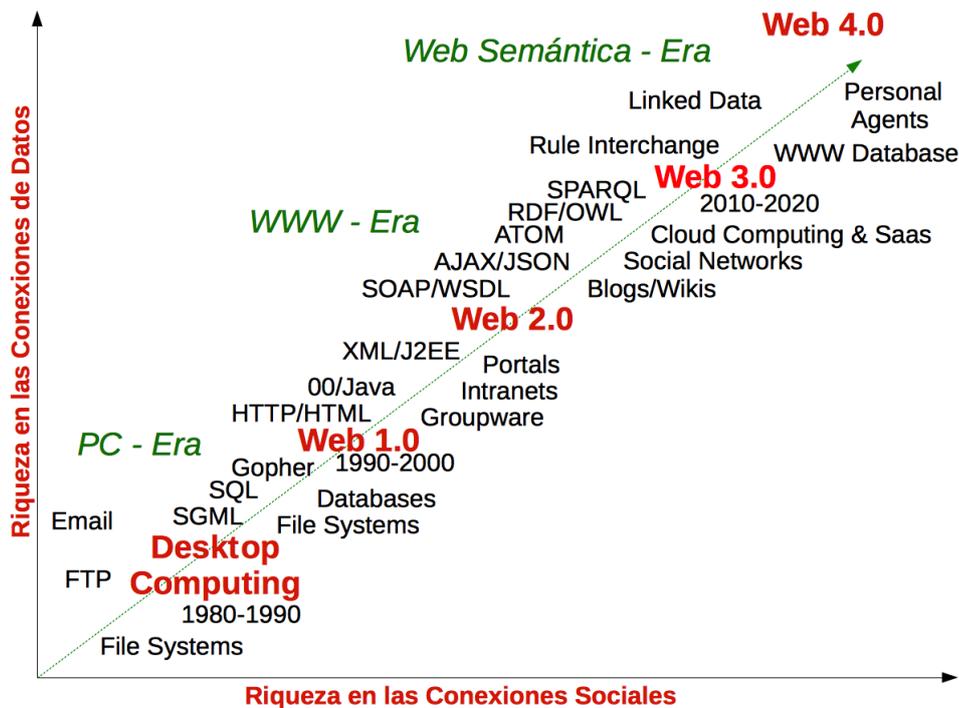
aumentada y “mundos reflejados[mirror worlds]”; mientras que el 45% no está de acuerdo con esta noción o no respondió la pregunta.

Este estudio nos da una idea general de cual será en futuro de la web.

Cabe recalcar que el inventor de la web Tim Berners - Lee no apoya la idea de versionar a la web, más bien su visión sobre el futuro de la web es el soportar a la Web Semántica. Es decir que la web está evolucionando (hacia una Web Semántica) de manera que cada vez se alinea más con su idea original, la cual fue descrita más de 20 años atrás. (Pollock, 2009)

Nova Spivak, un visionario en el tema de la Web y tecnología en general, describió la evolución de la web desde sus principios hasta la era de la Web Semántica (web 3.0, para algunos autores), basado en dos aspectos fundamentales: la riqueza en las conexiones de datos y la riqueza en las conexiones sociales. De esta manera se puede evidenciar la evolución de la tecnología partiendo desde la era de la computación personal, a la era de la web 1.0 (páginas y documentos web), a la era de la web 2.0 o era de las redes sociales, hasta la era de la web 3.0 o era de la Web Semántica. Nova también sostiene que en la era de la web 4.0, la web se convertirá en un sistema operativo global el cual constituirá un sistema de datos que abarcará toda la red. En la Figura 2.3 se puede apreciar la evolución de la web propuesta por Nova Spivak.

No se puede negar que la sociedad ha influido en la evolución de la web; así como lo publicado en la web ha influido en la sociedad. Como consecuencia de esta mutua influencia se puede observar un crecimiento exponencial de los usuarios de la web y también un crecimiento de las actividades del día a día que ahora son basadas en el uso de la web.



**Figura 2. 3 :** Evolución de la Web, Conexiones de datos vs. Conexiones Sociales.

Es como la web actual ha evolucionado en la web 2.0 la cual puede ser definida usando el acrónimo **SLATE (Search, Links, Authoring, Tags, Extensions, Signals)**:

- **Búsqueda [Search].-** provee de soporte para la búsqueda de palabras claves y para encontrar información.
- **Vínculos [Links].-** conectan información.
- **Autor [Authoring].-** cada usuario tiene el derecho y la habilidad de crear contenido de manera colaborativa.
- **Etiquetas [Tags].-** permiten la categorización del contenido de la web mediante la etiquetación de recursos por parte de los usuarios.
- **Extensiones [Extensions].-** implican que la web es una plataforma para aplicaciones y así también como un servidor de documentos.
- **Señales [Signals].-** notifican a los usuarios sobre los cambios de los contenidos.

Sin embargo se puede concluir que incluso después de todos los esfuerzos de la ciencia web, los estudios de algunas universidades y el aporte de importantes visionarios, es muy temprano para predecir los cambios que la web sufrirá y los efectos que tendrán los mismo en las futuras sociedades. Tampoco se puede definir con exactitud el concepto de web 3.0. Uno de los conceptos más aceptado es que la web 3.0 será una inmensa base de datos en la cual, gracias a la Web Semántica, será relativamente en compartir y encontrar información relevante.

### **2.1.5 Definición de Web Semántica**

Partiendo de la idea original de Tim Berner-Lee de crear un sistema global de documentos de hipertexto interconectados, la “World Wide Web” o simplemente la web, ha crecido al punto de convertirse en el mayor banco de conocimiento de la humanidad. También ha ayudado a la creación de comunidades virtuales y redes sociales las cuales sobrepasan barreras físicas, geográficas y culturales. Sin embargo el crecimiento acelerado de la web ha venido acompañado de nuevos retos y problemas que solventar.

- **Sobrecarga de información.-** el tamaño real de la web actual es difícil de calcular, Google reportó haber indexado al menos 500 millones de páginas web en el año 2000, 8 billones en el año 2004 y 27 billones en la actualidad (Sugumaran, 2012). A pesar de este extraordinario crecimiento, índices de los buscadores web indican que el número real de páginas web con contenido único, valioso y significativo es mucho menor al número total de páginas indexadas. Como ejemplo se puede citar el siguiente hecho: si buscamos la frase “World Wide Web” en Google la consulta devolverá un aproximado de 109.000.000 resultados.

The image shows a Google search interface. At the top, the Google logo is on the left, and a search bar contains the text "world wide web" with a magnifying glass icon on the right. Below the search bar, the word "Búsqueda" is followed by a red-bordered box containing the text "Cerca de 109,000,000 resultados (0.11 segundos)".

On the left side, there is a vertical menu with options: "Todo", "Imágenes", "Videos", "Noticias", "Más", "Quito", and "Cambiar ubicación". Below this, there is a section for "La web" with links for "Páginas en español", "Páginas de Ecuador", and "Páginas extranjeras traducidas". At the bottom left, it says "Todos los resultados".

The main search results area shows two entries from Wikipedia:
 

- World Wide Web - Wikipedia, la enciclopedia libre** (Spanish version): [es.wikipedia.org/wiki/World\\_Wide\\_Web](https://es.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web). Description: "En informática, la **World Wide Web** (**WWW**) o Red informática mundial es un sistema de distribución de información basado en hipertexto o hipermedios ...". A link for "Hipertexto - WorldWideWeb - WWW (desambiguación)" is provided.
- World Wide Web - Wikipedia, the free encyclopedia** (English version): [en.wikipedia.org/wiki/World\\_Wide\\_Web](https://en.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web) - Traducir esta página. Description: "The **World Wide Web** (abbreviated as **WWW** or W3, and commonly known as the Web) is a system of interlinked hypertext documents accessed via the Internet."

Below the results, there is a link for "Imágenes de world wide web - Notificar imágenes" and a row of four small images: a network diagram, a globe with "http://www", a computer monitor, and a mouse cursor over "http://www".

Another result is for "World Wide Web Consortium (W3C)" with the URL [www.w3.org/](http://www.w3.org/) and a description: "The **World Wide Web** Consortium (W3C) is an international community where ...". It also shows a date range "1 de may - 4 de may" and a link to "Web Applications WG, Web ... - Mountain View, California".

**Figura 2. 4 :** Búsqueda en Google de la frase “world wide web”.

- **Deficientes agregación y recuperación.-** originalmente la World Wide Web fue concebida como un sistema de intercambio de documentos web, los cuales pueden ser definidos como texto de lenguaje natural semi-estructurados. La utilización de documentos web obstaculiza una apropiada agregación y recuperación de información, a esto se suma el incremento de lenguajes utilizados en la web; este exceso de idiomas dificulta a los motores de búsqueda la aplicación de estrategias específicas orientadas a un idioma en particular. En muchos casos las búsquedas siguen dependiendo de modelos estadísticos independientes del contenido de un documento web. Así también las variaciones generales de sintaxis y los errores ortográficos entorpecen la fiabilidad de las estadísticas con respecto a la relevancia de los documentos.

- **Sistemas unidireccionales.-** el flujo de información en los sistemas es unidireccional es decir la información solo viaja hacia las aplicaciones de tal manera que no puede ser intercambiada con aplicaciones u organizaciones que estén fuera del sistema original. Muchos sistemas unidireccionales usan sus propios modelos de bases de datos, terminologías, y estándares lo cual incrementa el grado de dificultad al momento de realizar trabajo colaborativo ya que datos pertenecientes a un sistema particular no pueden ser entendidos por ningún otro sistema.

Para definir que es la Web Semántica primero se debe definir el significado del término “Semántica”.

*Semántica : “Parte de la lingüística que estudia el significado de los signos lingüísticos y de sus combinaciones, desde un punto de vista sincrónico o diacrónico.”<sup>4</sup>*

En otras palabras la semántica hace referencia al significado de un conjunto de palabras agrupadas de manera lógica en una frase.

El grado de efectividad al utilizar un grupo de datos es incrementado al agregar significado a los mismos; lamentablemente en la actualidad muchas fuentes de información simplemente carecen de significado, por lo cual la tarea de dar significado a la información es dejada para el usuario o en el mejor de los casos es dejada para el programador web el cual para lograr esta tarea se ve obligado a implementar complejas instrucciones de programación. Por ejemplo, las páginas web están llenas de información y etiquetas. Las etiquetas representan instrucciones con formato, tal como <H1> indica un encabezado

---

<sup>4</sup> <http://www.wordreference.com/definicion/semant%C3%ADca>

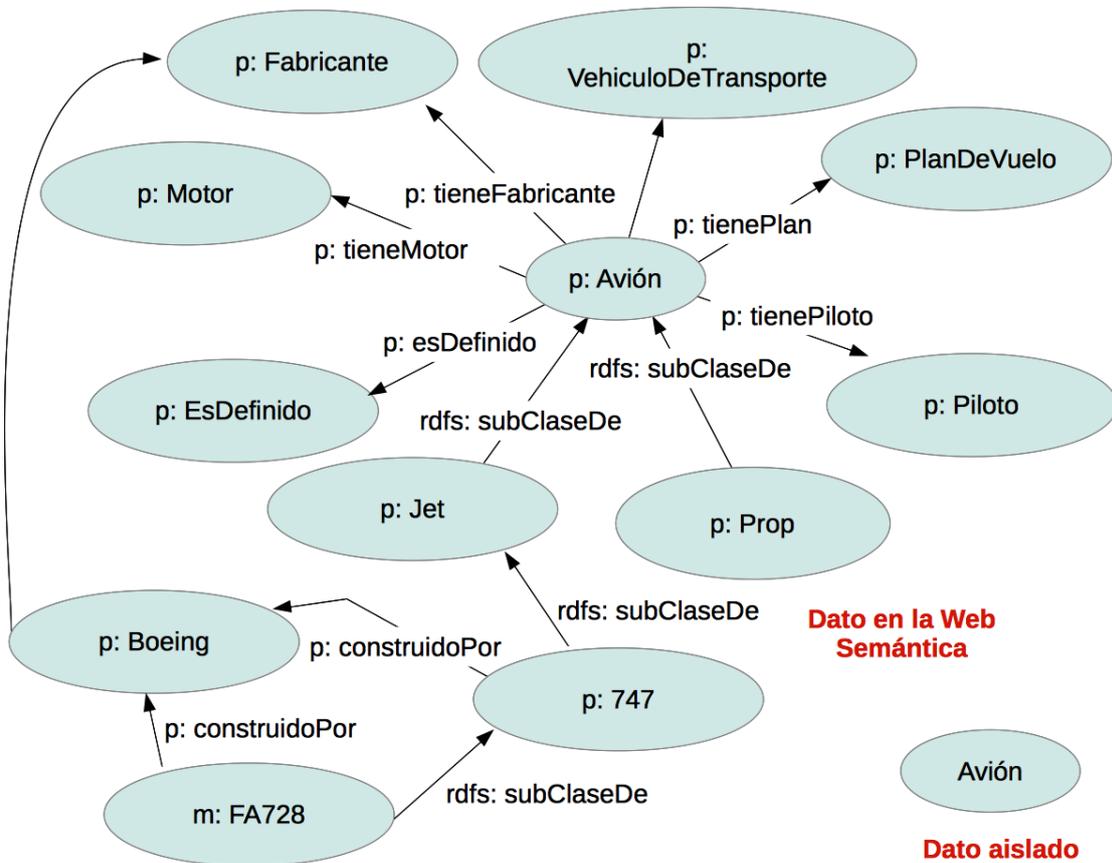
mayor; se sabe que las palabras contenidas en esta etiqueta son más importantes que otras, esto por que se conoce el significado de la etiqueta *H1*. Algunas páginas web añaden semántica básica para los motores de búsqueda utilizando la etiqueta `<meta>`, sin embargo, las palabras contenidas en esta etiqueta son palabras claves que carecen de vínculos que provean un significado contextual.

La semántica puede dotar a una palabra clave de significado mediante el establecimiento de relaciones, pero la semántica es dejada para el lector humano a interpretar. Por ejemplo la palabra clave: **`<meta>construcción</meta>`** por si misma no significa nada, sin embargo si la palabra clave está relacionada de manera definida con otra palabra clave; la relación entre palabras claves denota la existencia de semántica. Entonces sí construcción está relacionada con otras palabras claves como: arquitectura, planos de construcción, sitios de construcción; se puede saber exactamente el contexto y el significado del término construcción.

La Web Semántica, es la web que contiene datos que están descritos y relacionados de manera que contexto y semántica siempre puedan ser establecidos al usar construcciones definidas tanto gramaticales como de lenguaje (Hebeler, 2009).

En la actualidad, programadores añaden semántica a sus aplicaciones a través de: estructuras de control (*if/else*), consultas a bases de datos, y muchas otras técnicas de programación. Sin embargo no existe un estándar formal el cual seguir para llevar a cabo esta tarea, esto dificulta el aprovechamiento de la información, la cual en muchas casos ni siquiera puede ser reconocida.

La web semántica añade significado a su contenido a través de conexiones estandarizadas entre información relacionada (Hebeler, 2009). Esto incluye el etiquetado de datos de manera que estos se conviertan en únicos, y sean fáciles de acceder o encontrar. Cada dato único luego es conectado a un contexto mayor.



**Figura 2. 5 : Aislamiento versus Web Semántica**

La flexibilidad de la web 2.0 permite la creación de conexiones y reglas lógicas entre datos para generar información con significado, condiciones esenciales hacia la creación de un vocabulario de dominio u ontología.

Tim Berners-Lee define a la web semántica como una extensión de la web actual en donde la información contiene significado bien definido, de manera

que humanos y computadores sean capaces de trabajar en cooperación (Berners-Lee, Hendler, & Lassila, 2001).

La web semántica complementa la web actual dotando a los computadores con la habilidad de procesar información de modo que computadores se conviertan en entidades que sean capaces de extraer e interpretar información, en lugar de ser dispositivos que simplemente publican y traducen información para usuarios humanos (Fensel, Facca, Simperl, & Toma, 2011).

Para dar significado a la información existente en la web nuevos estándares y lenguajes están siendo investigados y desarrollados, como por ejemplo: Resource Description Framework (RDF), Web Ontology Language (OWL), etc.

La infraestructura de la web actual soporta una red distribuida de páginas web las cuales se referencian unas a otras utilizando: vínculos globales llamados Uniform Resource Locators (URLs). La idea principal de la Web Semántica es la de soportar una web distribuida a nivel de datos, más no solo a nivel de presentación, para ello en lugar de que una página web apunte a otra, cada dato relevante puede apuntar a otro utilizando referencias globales llamadas Uniform Resource Identifiers (URIs). Luego, para representar esta web distribuida a nivel de datos, la Web Semántica utiliza RDF. Éste modelo de datos facilita la creación de aplicaciones web ya que la semántica no debe ser generada por una aplicación más bien debe ser parte de la infraestructura web.

A continuación se presentan dos cuadros comparativos entre la web actual y la Web Semántica.

**Tabla 2. 1 : Comparación entre la WWW y la Web Semántica**

<b>Característica</b>	<b>WWW</b>	<b>Web Semántica</b>
<b>Componentes fundamentales</b>	Contenido no estructurado	Construcciones formales
<b>Audiencia principal</b>	Humanos	Aplicaciones
<b>Links</b>	Indican la ubicación	Indican la ubicación y significado
<b>Vocabulario primero</b>	Instrucciones definidas	Semántica y lógica
<b>Lógica</b>	Informal / No estandarizado	Descripción lógica

**Tabla 2. 2 : Comparación entre una base de datos relacional y una base de datos de conocimiento.**

<b>Característica</b>	<b>Base de Datos Relacional</b>	<b>Base de Datos de Conocimiento</b>
<b>Estructura</b>	Schema	Construcciones ontológicas
<b>Datos</b>	Rows	Construcciones de instancia
<b>Lenguaje de administración</b>	DDL	Construcciones ontológicas
<b>Lenguaje de consultas</b>	SQL	SPARQL
<b>Relaciones</b>	Llaves foráneas	Multidimensional
<b>Lógica</b>	Externo de Base de datos/ triggers	Construcciones lógicas formales
<b>Singularidad</b>	Key para tablas	URL

### 2.1.6 Arquitectura de la Web Semántica

La variedad de herramientas, tecnologías y especificaciones que constituyen los fundamentos de la Web Semántica pueden ser organizados en cuatro capas mayores: (1) **datos y metadatos [data and metadata]**, (2) **semántica [semantics]**, (3) **tecnologías de soporte [enabling technology]** y (4) **entorno [environment]**.

Environment Layer	Seguridad Privacidad Confianza	Criptografía Integración Estandarización	Redes Punto a Punto Semantic Grid Redes Sociales
Enabling Technology Layer	Agentes Buscar Servicios del Web	Composicion Visualización	Personalización Administración de Repositorios Procesamiento de lenguaje natural
Semantics Layer	Ontologías (OWL) Reglas (RIF/RuleML/SWRL) Consultas (SPARQL)		Logica (First Order, DL) Razonamiento Confianza
Data and Metadata Layer		RDF y RDF Schema XML Unicode y URI	

**Figura 2. 6 :** Arquitectura de la Web Semántica

**Capa de Datos y Metadatos.-** provee de representaciones estándar para los datos y la información lo cual facilita su intercambio entre distintas aplicaciones y sistemas. El código Unicode provee una representación estándar para conjuntos de caracteres en diferentes idiomas. URI provee de un estándar para la identificación uniforme de recursos como: páginas web y otras formas de contenidos. XML permite estructurar los datos usando etiquetas que tienen significado bien definido las cuales serán compartidas por las aplicaciones. RDF conceptualmente describe la información contenida en un recurso web.

**Capa Semántica.-** incorpora especificaciones, herramientas, y técnicas que ayudan a añadir semántica o significado para caracterizar el contenido de los recursos. Esto facilita la representación del contenido web, lo que permite a las aplicaciones acceder a información de forma autónoma usando términos comunes de búsqueda. Los principales componentes de esta capa son: lenguaje de **ontología [ontology language]**, lenguaje de **reglas [rule language]**, lenguaje de **consultas [query language]**, **lógica**

**[logic]**, un **mecanismo de razonamiento [reasoning mechanism]**, y **confianza [trust]**. Ontologías expresan conceptos básicos y la relación entre los conceptos existentes en un dominio; también pueden ser utilizadas para especificar restricciones complejas en los tipos de recursos y sus propiedades. OWL es el lenguaje de ontologías más popular, es usado por aplicaciones para procesar el contenido de un recurso web sin intervención humana. Los lenguajes de reglas ayudan a escribir de manera estandarizada reglas de inferencias, las que pueden ser utilizadas en un dominio particular. Entre algunos de los lenguajes disponibles tenemos **RIF (Rule Interchange Format)**, **Datalog RuleML**, **SWRL (Semantic Web Rule Language)**. **SWRL** combina **OWL DL**, **OWL Lite**, y **Datalog RuleML**. **SPARQL** provee al mismo tiempo de un protocolo y un lenguaje para consultas sobre RDF. Un sistema de razonamiento utiliza una o mas ontologías para crear nuevas inferencias basadas en el contenido de una fuente particular. La lógica dota de fundamentos teóricos necesarios para el razonamiento y la deducción. La lógica de primer orden, descripción lógica entre otros son utilizados como soporte para el razonamiento.

**Capa de Tecnologías de Soporte.-** esta capa consiste de una variedad de tecnologías que sirven para desarrollar aplicaciones Web Semántica y para lograr diferentes tareas u operacionalizar aspectos específicos de la Web Semántica. Las tecnologías más relevantes de esta capa son: agentes, búsquedas, servicios web, composiciones(información y servicios de composición), visualización, personalización, administración de repositorios y procesamiento de lenguaje natural. Las tecnologías de procesamiento de lenguaje natural juegan un rol importante en la

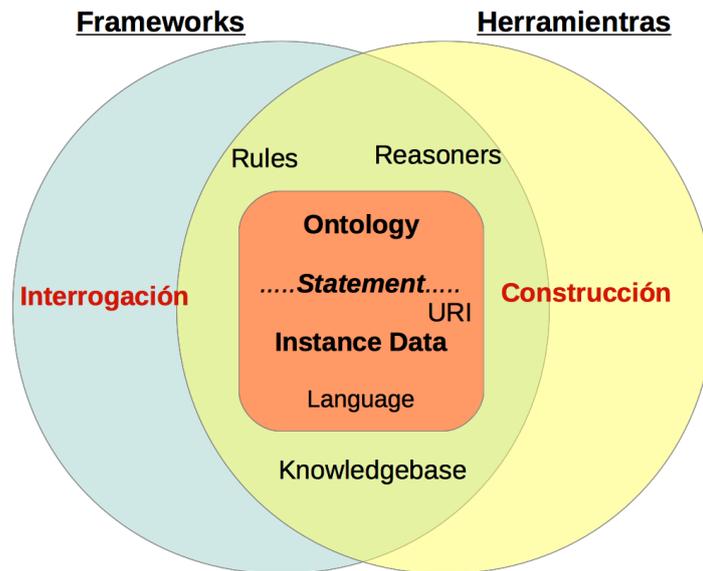
materialización de la Web Semántica con aplicaciones específicas como: extracción de información basada en ontologías y generación de metadatos semánticos.

**Capa de Entorno.-** esta capa es la responsable de lidiar el ambiente y la infraestructura en la cual las aplicaciones Web Semántica se ejecutan, además se encarga satisfacer las expectativas básicas de estas aplicaciones en términos de la calidad de los datos y la seguridad de la información. Algunos de los aspectos principales de esta capa son la seguridad, privacidad, confianza, criptografía, integración de aplicaciones, redes punto a punto, red semántica [semantic grid], y redes sociales. Criptografía, codificación, y protocolos de transferencia seguros son algunos de los métodos utilizados para asegurar niveles de seguridad y privacidad en la Web Semántica. La capa de entorno también incluye mecanismos para desarrollar aplicaciones Web Semántica que aprovechen algunos de los paradigmas de redes contemporáneos por ejemplo: redes punto a punto, red semántica, y redes sociales. Estos avances facilitan la penetración a gran escala de las tecnologías de Web Semántica y sus aplicaciones.

### **2.1.7 Componentes y herramientas para programar en la Web**

#### **Semántica**

Una aplicación Web Semántica está conformada por un número discreto de componentes los cuales pueden ser divididos en dos categorías principales: componentes de la Web Semántica y herramientas de la Web Semántica.



**Figura 2. 7 :** Mayores componentes de la Web Semántica

Los principales componentes de la Web Semántica son:

**Declaraciones [Statements].-** constituyen el fundamento de la Web Semántica. Cada declaración consiste de tres elementos fundamentales: sujeto, predicado y objeto. La simplicidad de su estructura oculta su verdadera complejidad, puede combinar miles o incluso millones de declaraciones formales. Las declaraciones definen la estructura de la información además de especificar sus instancias y denotar sus límites.

Ejemplo:

***eduktonline*** es el creador del recurso

***<http://www.eduktonline.com/campus/>***

**Tabla 2. 3 :** Ejemplo: componentes de una *Declaración[Statement]*.

Sujeto (recurso)	<a href="http://www.eduktonline.com/campus/">http://www.eduktonline.com/campus/</a>
Predicado ( propiedad)	Creator
Objeto (literal)	<b><i>eduktonline</i></b>

**URI (Uniform Resource Identifier).**- provee de un “único” nombre a los elementos contenidos en una declaración, esto en el contexto del internet. Cada componente de una declaración(sujeto, predicado y objeto) contiene un URI para afirmar su identidad a lo largo de la entera WWW. Esto elimina los posibles conflictos que se puedan crear al momento de nombrar elementos de tal forma que al momento de comparar dos elementos se pueda asegurar que los dos elementos son lo mismo o no.

**Lenguaje.**- las declaraciones son expresadas de acuerdo con el lenguaje de la Web Semántica. El lenguaje consiste en un conjunto de palabras claves que proveen de instrucciones a las diversas herramientas de la Web Semántica. Los diversos lenguajes proveen diversos grados de complejidad y expresividad semántica.

**Ontologías.**- una ontología está compuesta de declaraciones que definen conceptos, relaciones y restricciones. Son el análogo a un esquema de base de datos o a un diagrama de clases. Las ontologías forman el dominio del modelo de información. En la actualidad existen muchas ontologías listas para incorporar en cualquier aplicación Web Semántica; estas pueden ser utilizadas directamente o pueden ser adaptadas a nuestros requerimientos específicos. Una ontología eficaz fomenta la comunicación entre aplicaciones dentro de la perspectiva de la misma. El usar o discutir ontologías previamente definidas influenciará de forma positiva a nuestra aplicación al momento de poner a prueba el dominio de la información. Además de proveer a nuestra solución de niveles altos de calidad y una mayor velocidad de desarrollo.

**Instancias de datos [Instance Data].-** las instancias de datos son declaraciones que contienen información sobre una instancia específica más no sobre un concepto genérico.

**Ejemplo:**

*eduktonline* es un tipo de *empresa*

*eduktonline* es una instancia, y *empresa* es un concepto o clase, esto puede ser considerado como el análogo de objeto/instancia en la programación orientada a objetos.

**Herramientas de construcción [Construction tools].-** estas herramientas permiten a una aplicación construir e integrar Web Semántica a través de la creación o importación de declaraciones para las ontologías o instancias.

**Herramientas de Interrogación [Interrogation tools].-** Estas herramientas navegan la Web Semántica y retornan una respuesta a una petición. Hay varios métodos de interrogación desde la simple navegación de grafos en una búsqueda hasta una búsqueda total de lenguaje.

**Razonadores [Reasoners].-** los razonadores añaden inferencia a la Web Semántica. La inferencia crea adiciones lógicas para poder ofrecer clasificación y comprensión. La clasificación llena las estructuras de clases permitiendo a los conceptos y relaciones relacionarse propiamente con otros. Por ejemplo: *persona* es una *cosa viviente*, *papá* es uno de los *padres*, *casado* es un tipo de *relación*, *casado* es una *relación simétrica*. Las relaciones ofrecen validaciones por ejemplo: la instancia *Alejandro Villamarin* es la misma instancia que *A V*.

**Motores de reglas [Rules engines].-** los motores de reglas soportan inferencia, normalmente más allá de lo que puede ser deducido por la

descripción lógica. Reglas permiten combinar ontologías además de otras taras lógicas mayores.

**Frameworks semánticos [Semantic Frameworks].-** estos empaquetan todos los elementos listados anteriormente para que trabajen juntos como una unidad integrada.

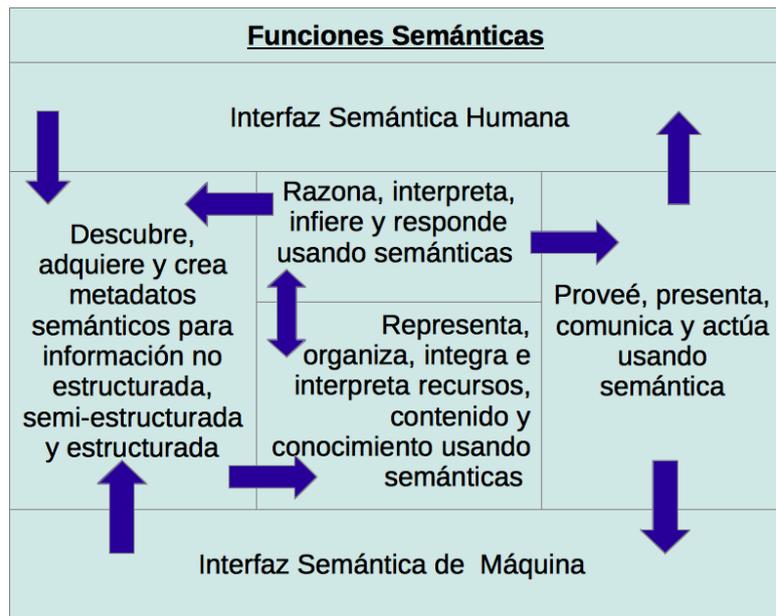
### **2.1.8 Aplicaciones en el mundo real que están basadas en Web**

#### **Semántica**

La Web Semántica no solo permite automatizar el procesamiento de recursos y páginas web, también facilita la integración e interoperabilidad de sistemas y procesos intra e inter empresariales (Cardoso, Hepp, & Lytras, 2008). La Figura 2.8 ilustra varias de las tareas que pueden ser facilitadas mediante el uso de tecnologías de Web Semántica.

La semántica puede ser aplicada tanto a las interfaces humanas como a las interfaces de los ordenadores, lo cual ayuda a mejorar la integración e interoperabilidad humano - ordenador. Las funciones semánticas pueden ser usadas para: descubrir, adquirir, y crear metadatos semánticos y proveer, presentar, comunicar y actuar usando expresiones semánticas.

La Web Semántica está fundamentada en la investigación teórica de ontologías, las que soportan la comunicación entre agentes y el intercambio de conocimiento. El uso de ontologías para el desarrollo de aplicaciones utilizadas en el mundo real ha dado sus primeros resultados. A continuación se mencionarán algunos de los ejemplos más representativos en la actualidad.



**Figura 2. 8 :** Funciones semánticas para procesos empresariales o industriales.

- **Seekda.-** es una compañía que se enfoca en los servicios web. El principal objetivo de Seekda<sup>5</sup> es el de desarrollar un motor de búsqueda que permita la búsqueda, interoperabilidad y el relacionamiento de servicios web de manera que estos sean fácilmente usados.

Para crear este motor de búsqueda Seekda utiliza dos componentes primarios: crawler el cual descubre, clasifica, e indexa servicios; y un portal que permite a los usuarios la búsqueda de los servicios web.

Crawler fue desarrollado para detectar servicios presentes en la web para luego clasificarlos y almacenarlos (agregando descripciones semánticas) en una ontología mantenida por Seekda.

La búsqueda realizada por crawler no solo se limita a descubrir servicios web, también intentan encontrar información relacionada con el servicio encontrado, por ejemplo documentos HTML que hablan o describen el

<sup>5</sup> <http://webservices.seekda.com/>

servicio. La información semántica luego es utilizada por la interfaz de usuario del motor de búsqueda para presentar la información encontrada.

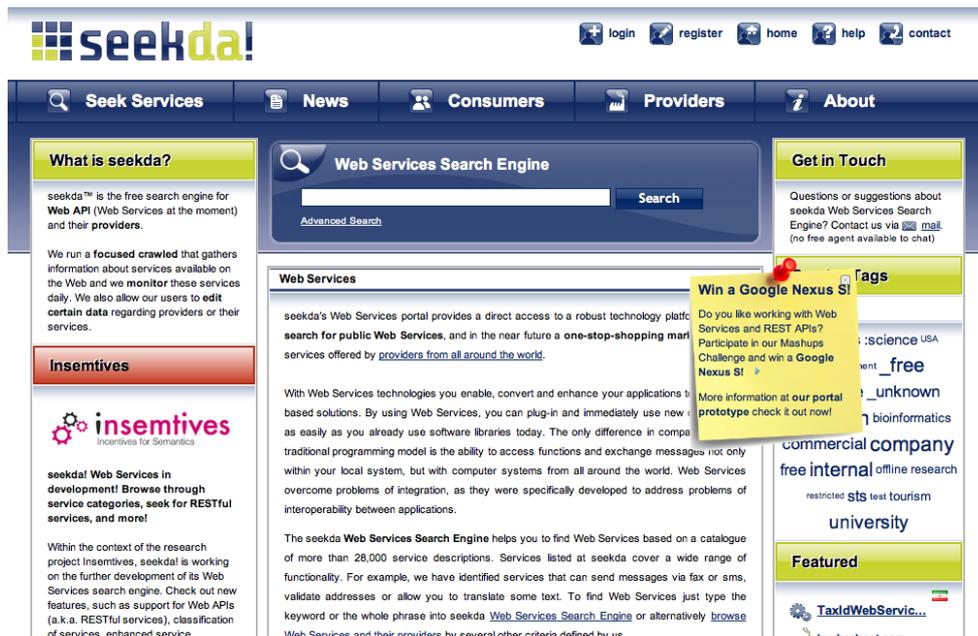


Figura 2. 9 : seekda, motor de búsqueda semántico de servicios web.

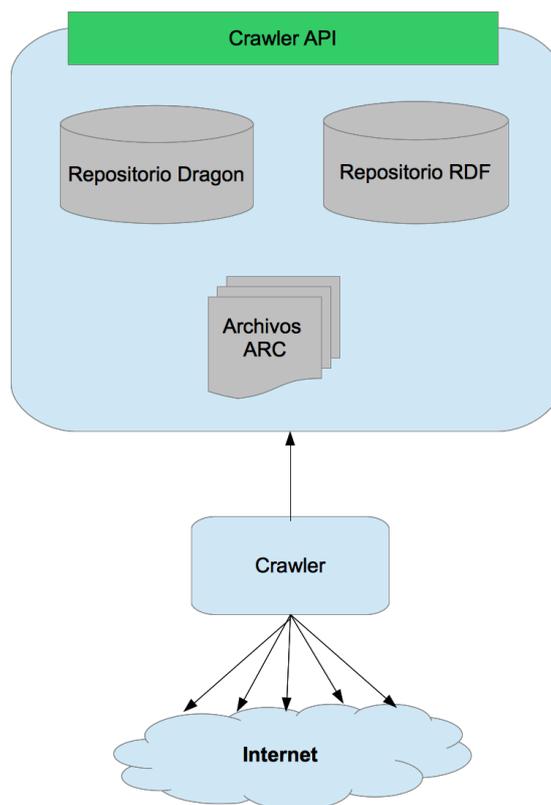


Figura 2. 10 : Crawler componentes.

Crawler guarda la información recuperada en un repositorio en cual contiene esquemas RDF y archivos ARC<sup>6</sup> y luego la publica en el internet.

- **SenseBot.**- utiliza técnicas de **Resumen Conceptual**[*Conceptual Summarization*] para extraer conceptos ontológicos, instancias y relaciones de documentos web. Luego estos son presentados como resúmenes semánticos estructurados. SenseBot utiliza técnicas de minería de datos para analizar el contenido de páginas web para luego identificar su concepto semántico. Los resultado de las búsquedas son representados en un **diagrama tipo nube**[*cloud summary*], el cual permite al usuario identificar el dominio de la búsqueda.



**Figura 2. 11 :** SenseBot – cloud summary de Ecuador.

En la Figura 2.12 se muestra el resultado de la búsqueda **What is Ecuador?** [Qué es Ecuador?]. Como se puede evidenciar con la figura, SenseBot devuelve el resultado exacto de la pregunta realizada.

<sup>6</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/ARC\\_\(file\\_format\)](http://en.wikipedia.org/wiki/ARC_(file_format))

**SUMMARY: "What is Ecuador?"**

Ecuador is a country in Northwestern South America, with a Pacific Ocean coastline, lying on the Equator between Colombia, to the northeast, and Peru, to the south and east.  
 [SOURCE: [Ecuador travel guide - Wikitravel - Free Worldwide Travel Guides... \(wikitravel.org/en/Ecuador\)](#)]

The domes of La Compania de Jesus Church, Quito, Ecuador, September 13, 2008.  
 [SOURCE: [Ecuador - U.S. Department of State \(www.state.gov/r/pa/ei/bgn/35761.htm\)](#)]

COUNTRY DESCRIPTION: Ecuador is a Spanish-speaking country approximately the size of Colorado.  
 [SOURCE: [Ecuador - Welcome to Travel.State.Gov \(travel.state.gov/travel/cis\\_pa\\_tw/cis/cis\\_1106.html\)](#)]

A horizontal tricolor of yellow (double width), blue and red with the Coat of arms of Ecuador charged in the center.  
 [SOURCE: [Flag of Ecuador - Wikipedia, the free encyclopedia \(en.wikipedia.org/wiki/Flag\\_of\\_Ecuador\)](#)]

Quito 's airport has an executive lounge shared by all the airlines with drinks, snacks, and seating areas. [...] Radio and/or television is available in Spanish except in some of the particularly remote areas.  
 [SOURCE: [Ecuador travel guide - Wikitravel - Free Worldwide Travel Guides... \(wikitravel.org/en/Ecuador\)](#)]

According to a survey by the U.S. Census bureau, there were 436,000 Ecuadorians in the United States in 2005.  
 [SOURCE: [Ecuador - U.S. Department of State \(www.state.gov/r/pa/ei/bgn/35761.htm\)](#)]

The country's largest city is Guayaquil.  
 [SOURCE: [Ecuador - Wikipedia, the free encyclopedia \(en.wikipedia.org/wiki/Ecuador\)](#)]

Quito, the capital, is the political center, while Guayaquil is the commercial hub.  
 [SOURCE: [Map of Ecuador - Ecuador South America, Ecuador Map, Mapa de... \(www.worldatlas.com/webimage/countrys/samerica/ec.htm\)](#)]

Its capital city is Quito, which was declared a World Heritage Site by UNESCO in the 1970s for having the best preserved and least altered historic center in Latin America.  
 [SOURCE: [Ecuador - Wikipedia, the free encyclopedia \(en.wikipedia.org/wiki/Ecuador\)](#)]

Below is the Ecuadoran flag with no coat of arms (see: Civil Flag). [...] But during the week of the Quito Fiesta the Ecuadoran and Quito flags appeared on just about every storefront, balcony, window and chimney pot. [...] When I arrived in November there was little evidence of flags except over government buildings. [...] The flags of Ecuador, Colombia and Venezuela are almost identical because at independence in 1822 they formed a confederation (Gran Colombia).  
 [SOURCE: [Ecuador \(flagspot.net/flags/ec.html\)](#)]

**Figura 2. 12 : SenseBot – What is Ecuador?**

- **Swoogle.**- es un motor de búsqueda semántico que utiliza representaciones semánticas formales. Swoogle<sup>7</sup> al ser un proyecto de investigación dirigido por la Universidad de Meryland está limitado a la búsqueda de ontologías o documentos con contenido RDF previamente publicados en la web.



**Figura 2. 13 : Swoogle - <http://swoogle.umbc.edu/>**

Para realizar consultas en Swoogle se requiere utilizar una semántica específica y formal, a continuación se listan algunos ejemplos.

<sup>7</sup> [http://swoogle.umbc.edu/index.php?option=com\\_swoogle\\_manual&manual=faq](http://swoogle.umbc.edu/index.php?option=com_swoogle_manual&manual=faq)

Tabla 2. 4 : Expresiones utilizadas para realizar búsquedas en Swoogle.

Expresión	Equivalencia
url:ecuador	Busca documentos que contienen “ecuador” como parte de sus URLs.
def:ecuador	Busca documentos que contienen una definición explícita(clase o propiedad) de “ecuador”
Ref:ecuador	Busca documento que contiene una definición implícita de “ecuador”
hasLength:[100 TO 500]	Busca documento con un tamaño de 100 a 500 bytes

En la Figura 2.14 y Figura 2.15 se muestra una de las ontologías encontradas luego de realizar la búsqueda del término: **def:ecuador**.

The screenshot shows the Swoogle search engine interface. The search bar contains the query 'def:ecuador'. Below the search bar, there are navigation links: 'list ontologies', 'matching ontology search', and '1 - 10 of total 11 results for def:ecuador in 1.242 seconds'. There are also links for 'Want more results? Login', 'RDF version', and 'sort by | date | triple |'. Below the search results, there are two URLs with their respective metadata:
   
1. <http://www.mindswap.org/2004/multipleOnt/FactoredOntologies/NCI/Ontology19.owl>
  
[DEF], Economically, Economically\_Deprived, Economics, Ecuador, Education, Education-Subcommittee\_G, Education SemanticWebDocument, RDFXML, 2005-02-18, 667K, ontoRatio(1.00), metadata, cached
   
2. [http://umbel.org/ontology/umbel\\_subject\\_concepts.n3](http://umbel.org/ontology/umbel_subject_concepts.n3)
  
SemanticWebDocument, N3, 2009-08-20, 14M, ontoRatio(0.61), metadata, cached

Figura 2. 14 : Swoogle – resultado de la búsqueda def:ecuador

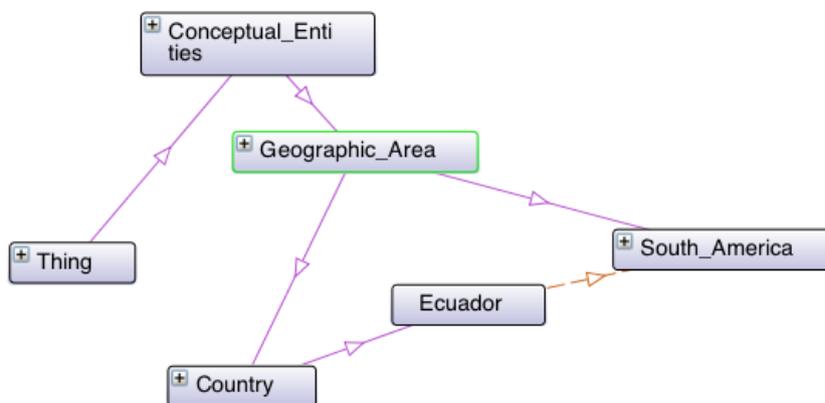
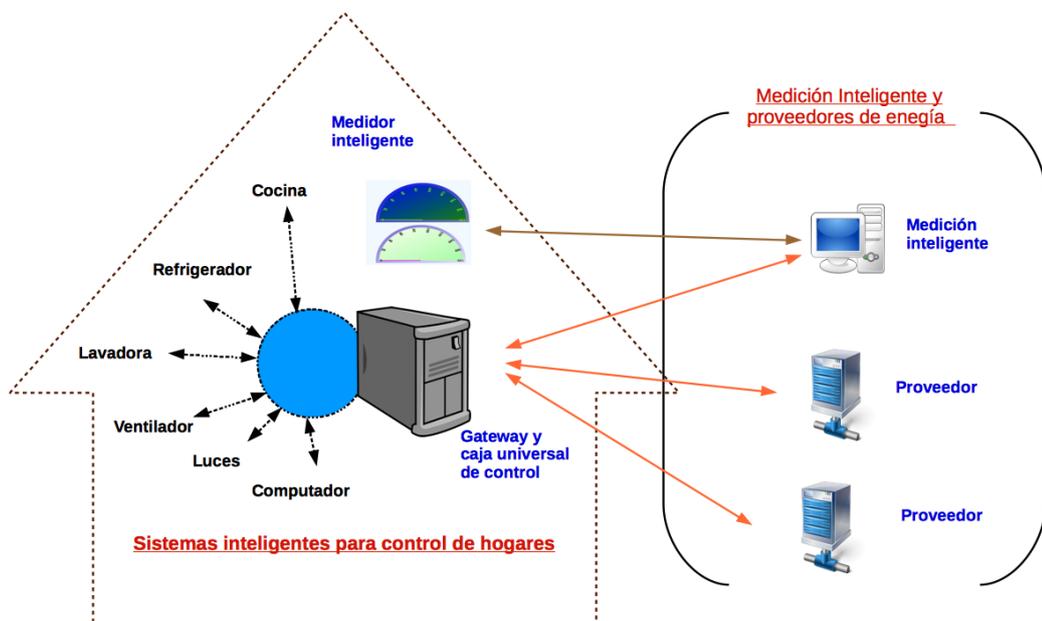


Figura 2. 15 : Definición del término Ecuador contenido en una ontología<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> <http://www.mindswap.org/2004/multipleOnt/FactoredOntologies/NCI/Ontology19.owl>

- **SESAME.**- SEmantic SmArt MEtering<sup>9</sup> es un sistema diseñado para ayudar a sus usuarios a economizar y optimizar el uso de energía eléctrica en sus hogares manteniendo sus condiciones de vida. Este sistema busca integrar los **sistemas inteligentes para control de hogares** [*home automation system*] (controlan luces, calefacción, y ventilación) existentes en la actualidad con un sistema inteligente de medición de consumo de energía eléctrica. SESAME utiliza un modelo basado en ontologías y un diseño orientado a servicios para integrar los edificios u hogares inteligentes con un sistema avanzado de medición. Esta integración beneficiará tanto a los consumidores como a los distribuidores de energía eléctrica ya que con la información obtenida por este sistema facilitará la predicción de la demanda, el planeamiento y la optimización necesarios para la creación y el ajuste de las tarifas del consumo de electricidad.

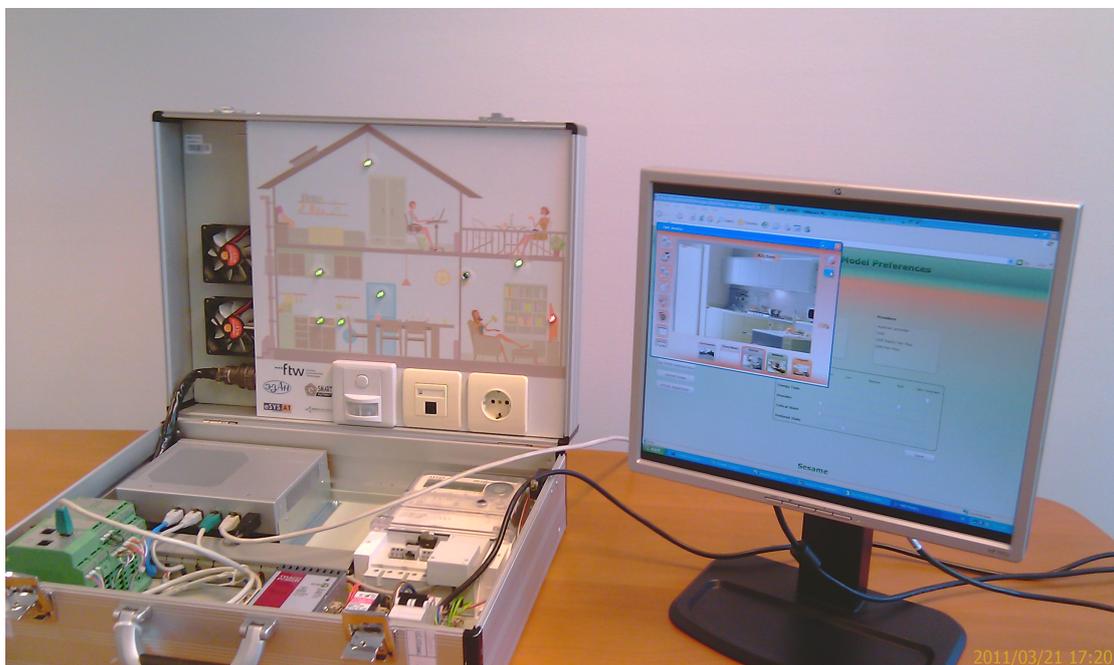


**Figura 2. 16 :** SESAME - descripción general del sistema.

<sup>9</sup> <http://sesame-s.ftw.at/>

Los usuarios de SESAME se verán beneficiados también, ya que este sistema les permitirá tener un mejor entendimiento acerca de su consumo de energía eléctrica y les ayudará a seleccionar de manera eficiente su plan de consumo eléctrico.

En Europa las compañías que desarrollan los sistemas usados por los edificios inteligentes obtuvieron ganancias de alrededor de 1.62 billones de dólares en el 2004 y se estima que en el 2011 sus ganancias fueron de 1.84 billones<sup>10</sup>, razón por la cual se espera que SESAME tendrá un futuro prometedor.



**Figura 2. 17 : Prototipo SESAME <sup>11</sup>**

<sup>10</sup> <http://www.frost.com/prod/servlet/press-release-print.pag?docid=68533949>

<sup>11</sup> [http://sesame-s.ftw.at/?page\\_id=415](http://sesame-s.ftw.at/?page_id=415)

## **2.2 Elementos de la Web Semántica**

### **2.2.1 Compartiendo Información: Sintaxis y Semántica**

Al momento de compartir información entre dos sistemas casi siempre se presentarán los siguientes problemas: la sintaxis y la semántica. El aspecto sintáctico del problema de compartir información tiene que ver con el acceso a la información que ha sido compartida. El aspecto semántico del problema envuelve la incorporación de dicha información en las estructuras de datos del sistema que consume la información.

Tradicionalmente se utilizan tres técnicas para compartir información entre sistemas: objetos serializados, bases de datos relacionales y archivos **XML**(Extensible Markup Language). Cada una de estas técnicas tiene al menos un inconveniente que dificulta el compartir información.

Por ejemplo, si se utilizan objetos serializados el sistema que consume la información debe saber con exactitud las estructuras de datos que utiliza el sistema que la produce para poder acceder a la misma. El sistema consumidor no solo debe conocer las estructuras útiles para el si no más bien debe conocer el modelo de datos completo del sistema productor para poder mapear relaciones entre datos y entender o producir semántica.

Al utilizar bases de datos relacionales que soportan SQL(Structured Query Language) la complejidad del problema de la sintaxis se reduce en gran medida. A pesar de que ODBC y JDBC proveen de una interface de software estandarizada, cada vendedor de base de datos provee de un driver específico para su producto, e incluso muchas veces ofrece un driver diferente para cada versión de su producto. Sin saber con anticipación que motor de base de datos se está utilizando (Oracle, Microsoft, SQL Server, etc.) el sistema

consumidor difícilmente podrá acceder a la base de datos del productor. Incluso si el consumidor conoce que motor de base de datos se está utilizando, el entender la información será una tarea difícil si no se conoce la estructura de la base de datos así como la definición de cada tabla.

XML provee de una solución efectiva al problema de la sintaxis, pero a pesar de sus estrictas restricciones en su estructura, XML carece de palabras claves reservadas o de un vocabulario predeterminado de términos. Los elementos de XML y sus atributos por si solos carecen de significado. Razón por la cual, a pesar de su flexibilidad, el problema de la semántica no se ve resuelto. La tarea de combinar dos documentos XML supone un gran esfuerzo y una cantidad significativa de trabajo.

### **2.2.2 Datos y Metadatos**

Datos y metadatos son diferentes. Los datos son valores, átomos individuales de información, y los metadatos describen la relación entre los átomos de información. Mientras que los datos tienden a cambiar frecuentemente, cambios en los metadatos no son usuales. Para permitir a los ordenadores compartir información de forma automática, datos y metadatos deben ser agrupados juntos. Con el fin de explicar este concepto se puede utilizar la siguiente analogía:

*“Sin metadatos, no hay nada de que hablar, y sin datos, no hay nada que decir.”* (Hebeler, 2009).

Juntos datos y metadatos convierten a la información portable, ya que las relaciones entre los valores de los datos permanecen independientes de su almacenaje.

El uso de metadatos proporciona un nuevo nivel de flexibilidad al compartir

información. Ya que la información existente puede ser fácilmente aumentada mediante la utilización de metadatos, esto a través de la creación de nuevas reglas y la adición de más datos.

### 2.2.3 RDF – Resource Description Framework

RDF<sup>12</sup> fue creado en 1999 por la W3C como un estándar para la codificación de metadatos. La última actualización de las especificaciones y recomendaciones de RDF están descritas en los documentos oficiales de la W3C del 10 de febrero del 2004.

**Tabla 2. 5 : W3C Recomendaciones para RDF**

Especificación	Recomendación
RDF Primer	10 de Febrero 2004
RDF Test Cases	10 de Febrero 2004
RDF Concept	10 de Febrero 2004
RDF Semantics	10 de Febrero 2004
RDF Schema	10 de Febrero 2004
RDF Syntax	10 de Febrero 2004

Basado en estos documentos oficiales RDF puede ser definido como:

- RDF es un lenguaje usado para la representación de información sobre recursos de la World Wide Web. (RDF Primer)
- RDF es un framework usado para la representación de información en la Web. (RDF Concept)
- RDF es un lenguaje multipropósito para representar información en la Web. (RDF Syntax, RDF Schema)

En palabras sencillas RDF puede ser definido como:

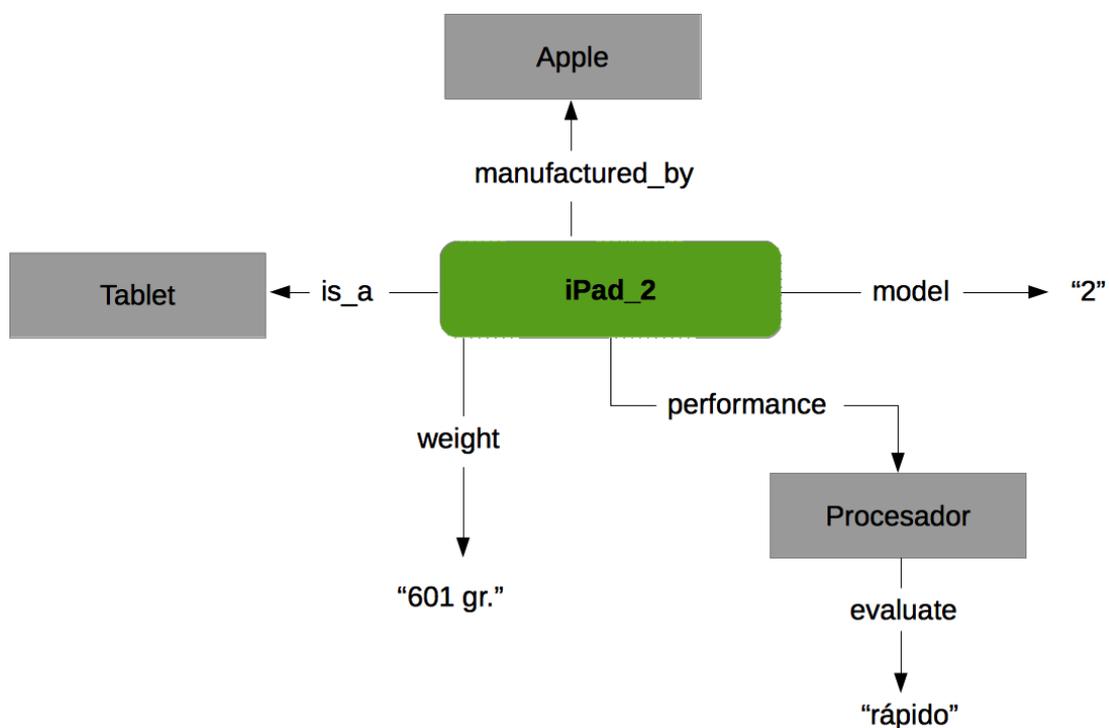
---

<sup>12</sup> <http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/>

“RDF es un estándar publicado por la W3C, el que puede ser usado para la representación de información o conocimiento distribuido, de manera que aplicaciones de ordenador puedan usarlo y procesarlo de forma escalable.”

(Yu, 2011)

RDF utiliza un modelo abstracto para la representación del conocimiento acerca del mundo real. Este modelo abstracto consiste en descomponer la información/conocimiento en piezas pequeñas utilizando reglas semánticas simples, de manera que se provea de un método sencillo y flexible para expresar cualquier hecho. El modelo también debe ser lo suficientemente estructurado para que los ordenadores puedan operar con el conocimiento expresado en el mismo.



**Figura 2. 18 :** Ejemplo: Modelo Abstracto; representación de información acerca del gadget Ipad 2.

**Tabla 2. 6 :** Visión tabular: Modelo Abstracto; representación de información acerca del gadget Ipad 2.

Nodo Inicial	Etiqueta	Nodo Final
iPad_2	is_a	Tablet
iPad_2	manufactured_by	Apple
iPad_2	performance	Procesador
iPad_2	model	"2"
iPad_2	weight	"601 gr."
Procesador	evaluate	"rápido"

El modelo abstracto contiene los siguiente componentes principales:

- Statement [Declaración]
- Subject and object resources [Sujeto y Objetos (recursos)]
- Predicate [Predicado]

### 2.2.3.1 Declaraciones [Statement]

Como se había mencionado anteriormente, el objetivo principal del modelo abstracto utilizado por RDF es el de fragmentar la información en piezas pequeñas que tengan una semántica bien definida de manera que los ordenadores puedan usarlas y entenderlas. Usando terminología RDF, cada fragmento de información o conocimiento es llamado "*declaración [statement]*", y se puede implementar siguiendo la siguiente regla:

*El Conocimiento (o información) es expresado como una lista de declaraciones, cada declaración toma la forma de: Sujeto – Predicado – Objeto, y su orden nunca debe ser cambiado. (Yu, 2011)*



**Figura 2. 19 :** Estructura de una declaración RDF.

Una declaración RDF siempre seguirá la siguiente estructura:

***sujeto predicado objeto***

En donde, el *sujeto* y el *objeto* son nombres de dos cosas del mundo real, el *predicado* es el nombre de la relación que conecta sujeto y objeto.

En la figura 2.19 el predicado etiqueta la flecha que se dirige desde el sujeto hacia el objeto.

**Tabla 2. 7 :** Tabla 2.6 expresada como una colección de declaraciones RDF.

<b>sujeto</b>	<b>predicado</b>	<b>objeto</b>
iPad_2	is_a	Tablet
iPad_2	manufactured_by	Apple
iPad_2	performance	Procesador
iPad_2	model	"2"
iPad_2	weight	"601 gr."
Procesador	evaluate	"rapido"

Cada declaración siempre está compuesta de tres componentes, por lo que también es llamada *triple*. Cada declaración o triple representa un hecho individual; una colección de declaraciones o triples representan un fragmento de información o conocimiento; y una colección de declaraciones es llamada gráfico RDF. Cada gráfico puede ser representado en un formato tabular como el presentado en la tabla 2.7.

Para cualquier declaración RFD dada, los dos: sujeto y objeto son nombres de cosas del mundo real (concretas o abstractas), los cuales refieren

o denotan a las mismas. En RDF, las cosas que cualquier sujeto u objeto dado representan son también llamadas *recursos* [*resources*].

Por lo tanto un recurso es cualquier cosa que puede ser expresada mediante una declaración RDF. Los dos, sujeto y objeto de una declaración son nombres de recursos.

### 2.2.3.2 Recursos y sus nombres URI

Utilizando el ejemplo de la tabla 2.7, la cual contiene una lista de declaraciones las cuales representan el Ipad 2 como un recurso del mundo real. Los nombres de los recursos listados representan un problema al momento de compartir información. Por ejemplo, al momento de definir que es un Ipad 2, en algunos sistemas este recurso puede ser definido como **Ipad\_2** y en otros puede ser definido como **Ipad-2**. Incluso esta pequeña diferencia representa un problema grave para cualquier sistema que requiera combinar información proveniente de diferentes fuentes. También puede suceder que el nombre **Ipad\_2** para un sistema represente el número de Ipads que poseen más no la versión del Ipad. La solución propuesta por el modelo abstracto de RDF puede ser resumida en la siguiente regla:

*El nombre de un recurso debe ser global y debe ser identificado mediante un Uniform Resource Identifier (URI). (Yu, 2011)*

Las cadenas de texto (URL) que identifican a una página web son globalmente conocidos. Los URL (Universal Resource Locator) siempre devuelven un recurso web, y puede ser considerados como un subconjunto de los URIs.



**Figura 2. 20 :** Diagrama de Venn: relación entre URIs y URLs.

Mientras que un URL indica en donde está almacenada la información de un recurso específico, un URI generaliza este concepto mucho más. Un URI puede representar cualquier recurso sin importar si este puede ser devuelto o no electrónicamente. Por ejemplo la URL **www.eduktonline.com** identifica a la página web de la empresa EduktOnline. Al tipiar el URL en un navegador web, el recurso devuelto será la página web de la empresa, es decir un recurso web. EduktOnline es una entidad del mundo real, si bien es cierto es el dueño del dominio **www.eduktonline.com**, este no lo representa como entidad del mundo real. Cuando se requiere representar en la web objetos, entidades, cosas, que no pueden ser devueltos electrónicamente por ejemplo seres humanos, conceptos abstractos, etc. ; se utilizan URIs.

Otro beneficio de la utilización de URIs es su singularidad, por ejemplo, la organización W3C es la propietaria de todos los URI que comienzan con **http://www.w3c.org/** y por convención, solamente la W3C puede crear URIs

que comiencen con **http://www.w3c.org/**. Esto garantiza la singularidad global de los URIs y ayuda a evitar conflictos al identificar y nombrar a los recursos.

Hay dos tipos diferentes de URIs que pueden ser utilizados para identificar recursos: *hash* URI y *slash* URI. Un slash URI es similar a un URL . Un hash URI consiste de los siguientes componentes.

### **URI normal + # + fragmento identificador**

Si para un recurso dado, existe un URI definido, es altamente aconsejable su uso. DBpedia<sup>13</sup> es una base de conocimiento utilizada con gran entusiasmo en el mundo de la Web Semántica. Se recomienda crear URI personales solamente en el caso de que sea totalmente imposible reutilizar algún identificador ya definido.

También es común el abreviar URIs cuando son utilizados en modelos RDF. Se asigna un prefijo a la base del URI y se escribe solo el prefijo y la parte descriptiva del URI. Por ejemplo el prefijo **rdf** es normalmente utilizado para abreviar la base URI: **http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#**, entonces el URI **http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type** en su forma abreviada será : **rdf:type**.

Utilizando ejemplos anteriormente mencionados tenemos:

- **http://dbpedia.org/page/IPad\_2** que puede ser representado como:  
dbpedia:lpad\_2.

---

<sup>13</sup> <http://dbpedia.org/About>

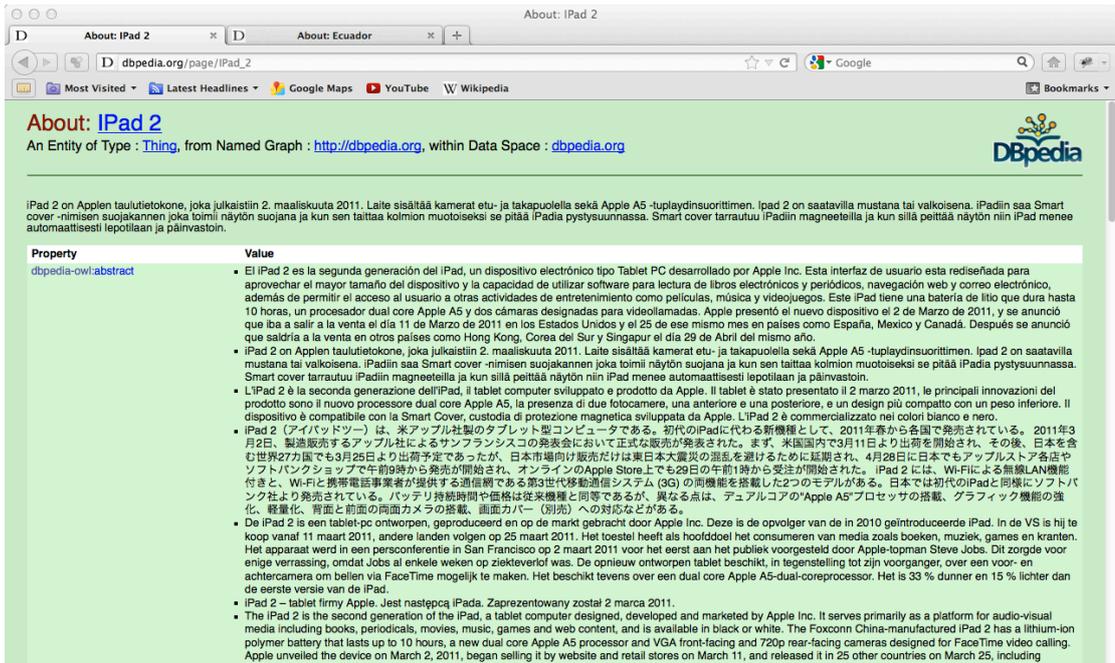


Figura 2. 21 : [http://dbpedia.org/page/IPad\\_2](http://dbpedia.org/page/IPad_2)

- <http://dbpedia.org/page/Ecuador> que puede ser representado como: `dbpedia:Ecuador`.

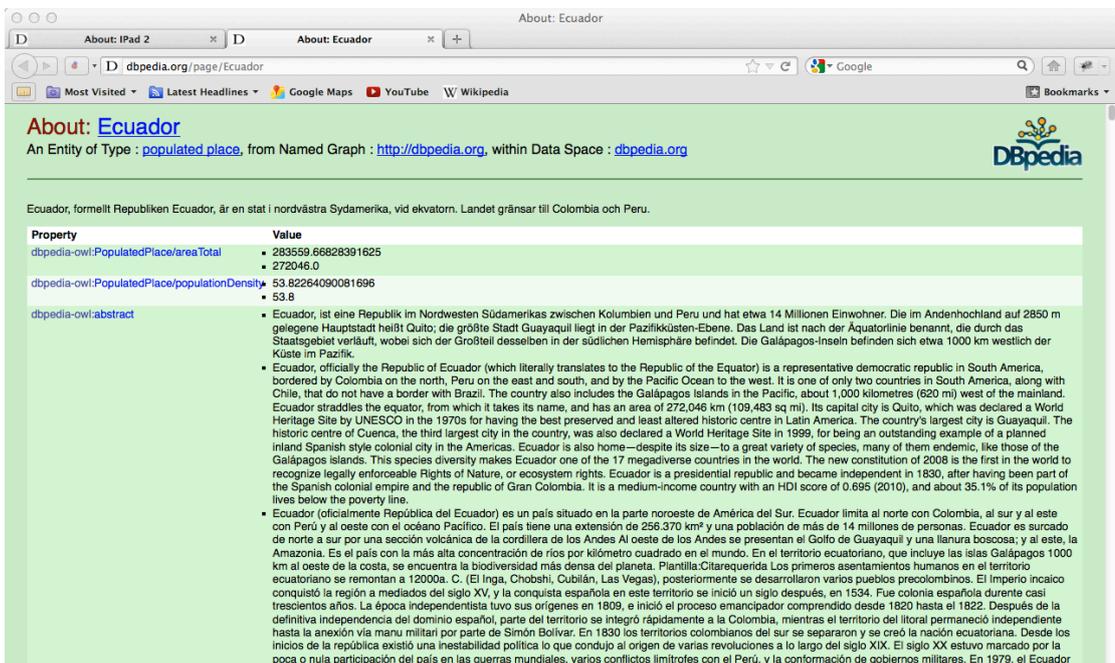


Figura 2. 22 : <http://dbpedia.org/page/Ecuador>

Hash URIs también son conocidos como *URI reference* o *URIref*.

Hasta el 2007, por convención, no era necesario que los URIs utilizados para identificar una entidad devuelvan ningún contenido al ser resueltos desde un navegador web. El hecho de que los URIs sean similares a una dirección web era totalmente incidental. Desde comienzos del 2007 con la puesta en marcha del proyecto "*Linked Data Project*"<sup>14</sup> se recomienda que los URI referenciados desde modelos RDF siempre retornen algún tipo de contenido de manera que sean comprensibles tanto por lectores humanos y también por las aplicaciones que necesiten hacer uso de esa información.

### **2.2.3.3 Predicados y sus nombres URI**

En una declaración RDF, el predicado denota la relación entre sujeto y objeto. El modelo abstracto de RDF requiere que los predicados sean identificados por URIs. En los ejemplos anteriores se utilizaron predicados como: "is\_a", "model", "manufactured\_by", etc. Sólo con propósitos explicativos. La identificación de predicados debe ser hecha siguiendo la siguiente regla:

*El nombre de un recurso debe ser global y debe ser identificado mediante un Uniform Resource Identifier (URI). El nombre del predicado también debe ser global y debe también ser identificado mediante un URI. (Yu, 2011)*

Por ejemplo, en el modelo abstracto RDF del Ipad2 existe un predicado llamado *comment*. Esta propiedad *comment* está identificada por su propio URI(<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#comment>).

---

<sup>14</sup> <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>



Figura 2. 23 : dbpedia:ipad\_2 propiedad comment

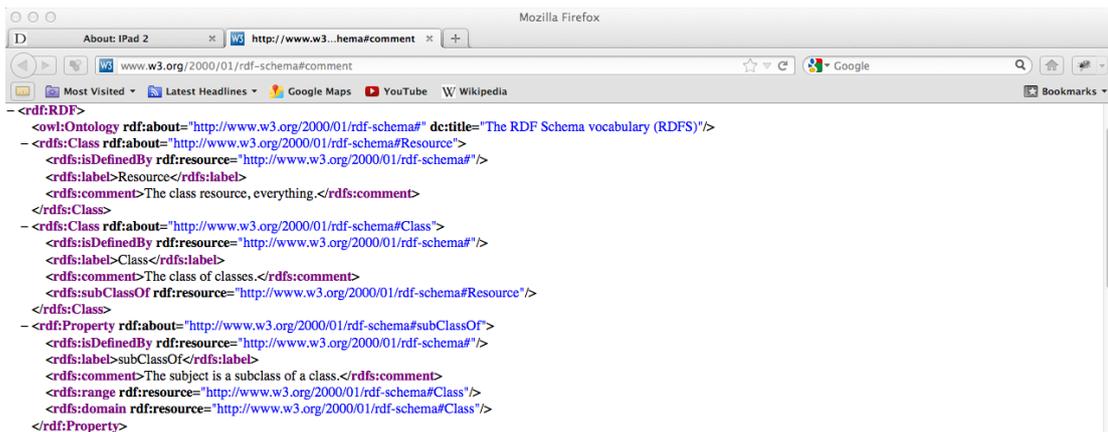


Figura 2. 24 : <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#comment>

#### 2.2.3.4 Linked Open Data (LOD) Project

Este proyecto busca establecer las mejores prácticas para la publicación y la conexión entre datos estructurados en la web. Al 2010 la comunidad LOD estimó que la cantidad de datos web consiste en 13.1 billones de triples RDF los cuales están interconectados por alrededor de 142 millones de hipervínculos RDF<sup>15</sup>. En el 2006 Berners-Lee propuso cuatro reglas fundamentales para la construcción de datos interconectados en la web:

- Regla 1: Se debe utilizar URIs como nombres de cosas.

<sup>15</sup> <http://esw.w3.org/topic/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData/DataSets/Statistic>, <http://esw.w3.org/topic/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData/DataSets/LinkStatistics>

- Regla 2: Se debe usar HTTP URIs de manera que cualquier cliente (humano o máquina) pueda entender esos nombres.
- Regla 3: Cuando una URI es resuelta en un navegador web, información útil debe ser proveída.
- Regla 4: Se debe incluir hipervínculos hacia otros URI, de manera que el cliente puede descubrir mas cosas, hechos o información.

Para interconectar y publicar datos se deben seguir los siguientes pasos:

- Identificar cosas usando URIs;
- Elegir vocabularios para los datos RDF;
- Producir declaraciones RDF para describir las cosas;
- Crear hipervínculos RDF que se conecten a otros datasets RDF, finalmente;
- Publicar los triples RDF en la web.

Para la representación de cosas del mundo real (recursos no informáticos) se han establecido dos tipos de URI: 303 URIs (Negociación de Contenido) y Hash URIs.

- **303 URIs.-** son utilizados para identificar recursos no informáticos. 303 URIs pueden ser resueltos por cualquier navegador web, el servidor siempre devolverá el código de estatus http : **303 See Other**. Este código no solo indica que el recurso requerido no es un documento web regular, sino también redirigirá al cliente a otro documento que proveerá más información acerca de lo identificado con dicho URI. Si el servidor devuelve una respuesta en el rango de 200 por ejemplo **200 OK**, esto representa que el URI apunta a un documento web o fuente de

información común. Si el servidor devuelve el código de estado **303 See Other** se debe resolver que tipo de documento requiere el cliente. Este proceso es conocido como: *negociación de contenido*. El cliente tiene la posibilidad de requerir los siguientes tipos de documentos:

- Documentos RDF.- si el cliente es un motor de búsqueda que entiende modelos RDF.
- Documentos HTML.- si el cliente es un motor de búsqueda común

En la actualidad también es común que por cada recurso del mundo real se ofrezcan tres URIs. Por ejemplo si se busca en DBpedia el término Ecuador se obtendrán los siguientes URIs:

- Un URI que es usado como identificador para Ecuador:  
**<http://dbpedia.org/resource/Ecuador>**
- Un URI que identifica la representación en formato HTML:  
**<http://dbpedia.org/page/Ecuador>**
- Un URI que identifica la representación en formato RDF/XML:  
**<http://dbpedia.org/data/Ecuador>**

Espacio en blanco

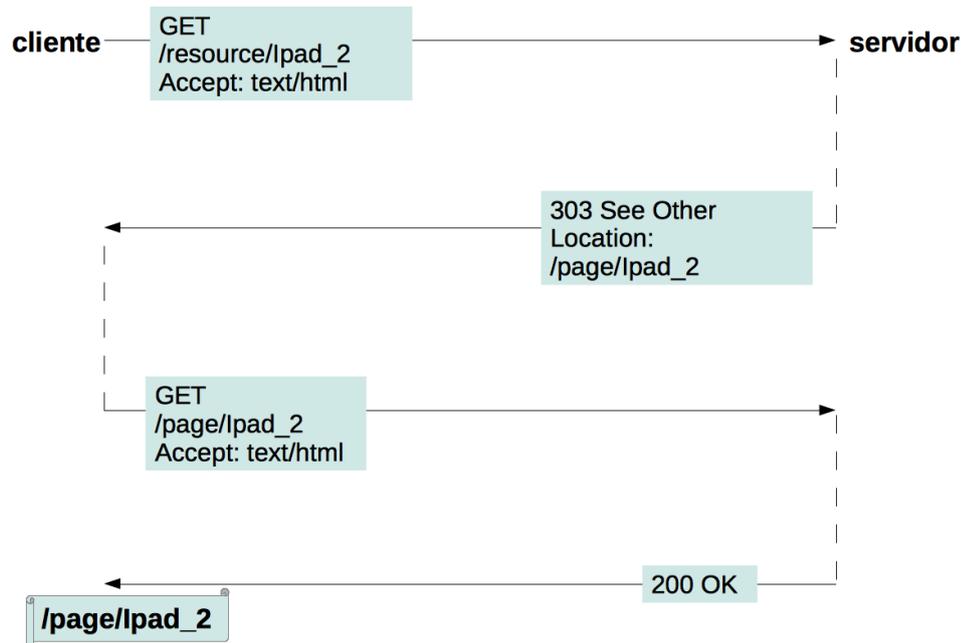


Figura 2. 25 : Negociación de contenido: [http://dbpedia.org/resource/IPad\\_2](http://dbpedia.org/resource/IPad_2)

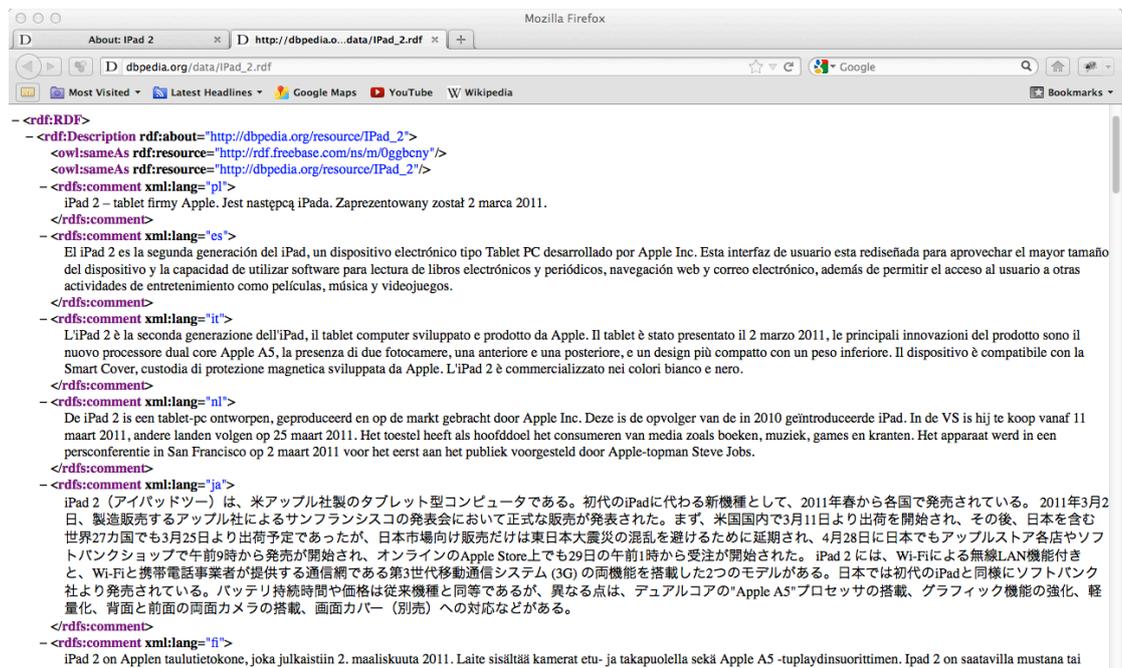


Figura 2. 26 : dbpedia:lpad\_2 presentado en formato RDF/XML.

- **Hash URIs.-** proveen una alternativa para identificar recursos no informáticos. Cuando un hash URI es utilizado en un navegador web el

protocolo HTTP requiere que el fragmento identificador sea removido antes de enviar el URI al servidor. En otras palabras un hash URI no puede ser resuelto directamente, ya que este no apunta a un documento web.

Por lo tanto la negociación de contenido no es requerida.

**Tabla 2. 8 : 303 URI vs. Hash URI**

	303 URI	Hash URI
<b>Ventajas</b>	<p>Provee flexibilidad para la configuración del re-direccionamiento de cada uno de los recursos.</p> <p>Provee flexibilidad para fácilmente cambiar/actualizar las rutas de recursos, en cualquier tiempo dado.</p>	<p>No necesita negociación de contenido, por eso reduce el numero de viajes HTTP de ida y vuelta. La publicación de datos relacionados es fácil y rápido.</p>
<b>Desventajas</b>	Necesita dos viajes de ida y vuelta para cada uso de cualquier URI.	Todas los descriptores de recursos tienen que ser coleccionados en un mismo archivo.

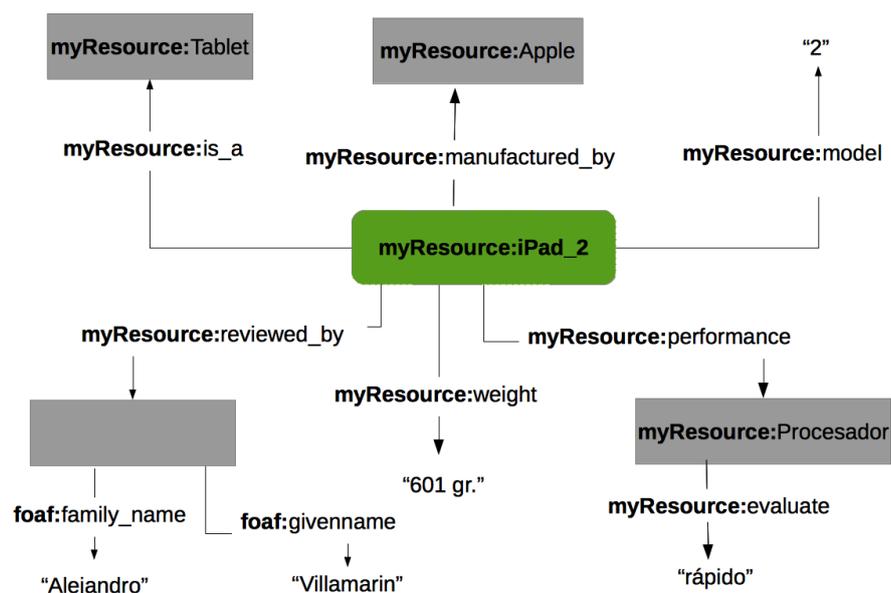
### 2.2.3.5 RDF: nodos en blanco[blank nodes]

Un nodo en blanco puede denotar tanto sujetos como objetos, los cuales no estén identificados por un URI, razón por la cual también son llamados *nodos anónimos* o *bnode*. Sin embargo, en un documento RDF real, sujetos, predicados y objetos siempre deben ser identificados, es por eso que en la mayoría de los casos un identificador local dentro del alcance del documento será asignado a cualquier bnode. Se recomienda que los identificadores locales sigan la siguiente estructura: `_:id`, en donde `id` es un identificador local arbitrario, por ejemplo `_:anon0`.

El principal beneficio de la utilización de nodos en blanco es el hecho de que los bnodes proveen de una solución practica cuando es necesario el expresar relaciones multidimensionales (*n-ary, n-way*). Tomando el ejemplo de la Figura 2.18, se supondrá que se requiere extender la información contenida en este modelo; se requiere agregar una critica dada por un usuario de Ipad 2 la cual debe ser publicada en la web. Inmediatamente se puede notar que se presentará un problema al tratar de identificar al autor de la critica, ya que si se lo identifica por su nombre, se estará concurriendo en una ambigüedad dado que más de una persona puede tener el mismo nombre.

**Tabla 2. 9 :** Ambigüedad en relaciones binarias.

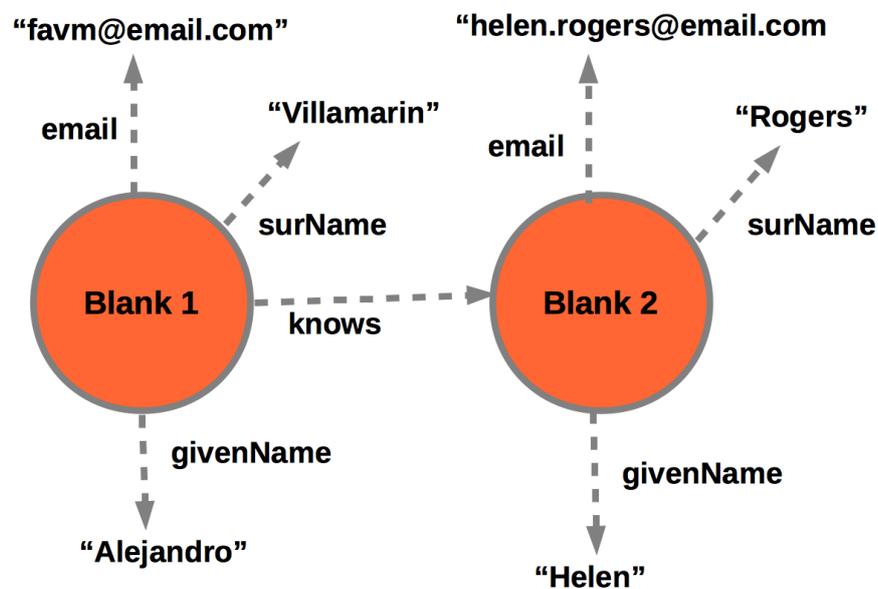
recurso	propiedad	valor
myResource:iPad_2	myResource:reviwed_by	"Alejandro Villamarin"



**Figura 2. 27 :** Utilización de bnodes: relación multidimensional.

En la Figura 2.27 se observa como el objeto iPad\_2 ahora está relacionado a una colección de componentes(nombre, apellido, etc). La relación binaria entre iPad\_2 y persona se ha convertido en una relación de tipo n-ary (n = 3).

Es común utilizar nodos en blanco al diseñar redes sociales. Los APIs de algunas redes sociales no soportan el uso de URI para identificar a sus miembros, en cambio utilizan nodos en blanco para representar a sus miembros, y las propiedades que describen a cada miembro están conectadas con dicho nodo.



**Figura 2. 28 :** Uso de nodos en blanco en redes sociales.

Se debe recalcar que los nodos en blanco no son accesibles afuera del dominio del modelo, y no serán tomados en cuenta cuando se ejecute una agregación de datos. Los nodos en blanco solo pueden ser utilizados como sujetos u objetos, no pueden ser utilizados como propiedades.

#### 2.2.4 Micro-formatos [Microformats]

Microformats son una colección de micro-formatos individuales los

cuales son usados para representar un dominio específico (como por ejemplo: personas, eventos locaciones) que puede ser descrito por el contenido de una página web. Cada uno de estos micro-formatos provee de un método para agregar anotaciones semánticas a páginas web de tal manera que la información añadida pueda ser extraída y procesada por aplicaciones de software.

Cabe recalcar que Microformats no es un estándar ni una recomendación de la W3C, Microformat es ofrecido por una comunidad libre y es un estándar abierto bajo una licencia Creative Commons Attribution.

La web oficial del proyecto Microformats es :

**<http://microformats.org>**

Entre las especificaciones más usadas y estables de Microformats tenemos:

- **hCard.-** especifica información acerca de personas, compañías, y organizaciones, está basado en el estándar vCard RFC 2426<sup>16</sup>.
- **hCalendar.-** formato abierto que permite publicar eventos en la web, está basado en la representación iCalendar descrita en el estándar RFC 2245<sup>17</sup>.
- **XOXO.-** describe bocetos o resúmenes, XOXO está escrito siguiendo el estándar XHTML y es adecuado para embeber RSS y Atoms. Está definido en : <http://microformats.org/wiki/xoxo>
- **XFN.-** abreviatura de XHTML Friends Network, describe relaciones entre personas basado en diferentes valores y usando hipervínculos.

---

<sup>16</sup> <http://microformats.org/wiki/hcard>

<sup>17</sup> <http://microformats.org/wiki/rfc-2445>

Está definido en : <http://gmpg.org/xfn/>

## **2.2.5 Ontologías**

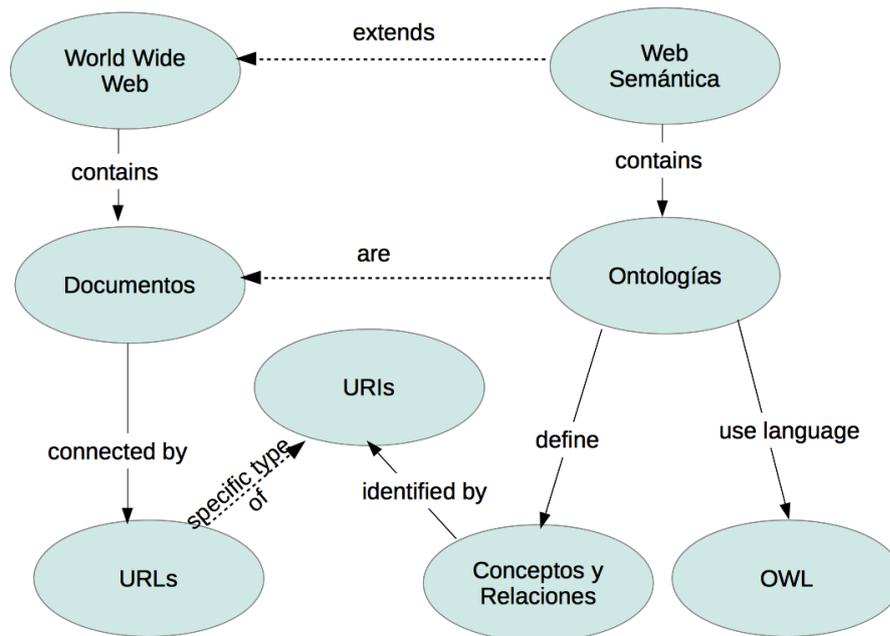
### **2.2.5.1 Introducción**

Como ya ha sido mencionado varias veces, compartir información es el concepto fundamental tras la web semántica. Pero el compartir información va más allá del transferir una cadena de bits desde un sistema hacia otro, compartir información implica comunicar y expresar un conjunto de conceptos entre sistemas o entre dominios de conocimiento.

Cuando la información está descrita semánticamente puede ser compartida más allá de los límites de un dominio, esto a través de la definición de los conceptos contenidos en dominio de conocimiento exterior en términos de los conceptos de un dominio local. Esto es similar a como seres humanos aprenden nuevos conceptos; primero son descritos y luego los se trata de entender en términos de los conceptos que son familiares para la persona. Una vez que las relaciones entre los conceptos de un dominio y otro están establecidos, cualquiera puede aprovecharlos.

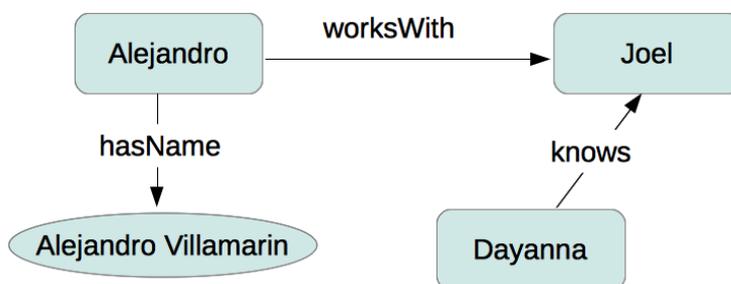
Por ejemplo, en la Figura 2.29 se puede ver como al combinar dos dominios (con definiciones simples de: Web Semántica y World Wide Web) y establecer relaciones entre conceptos, información que no es familiar se convierte en información más entendible.

También ha sido establecido que RDF provee de un método para modelar información, sin embargo no provee de un método para especificar el significado de la información (su Semántica).



**Figura 2. 29:** Web Semántica y World Wide Web.

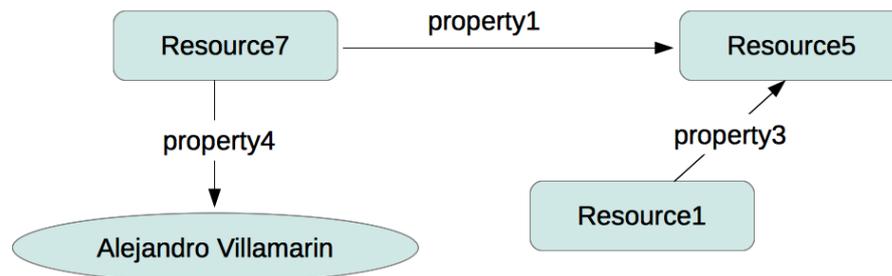
Los recursos y propiedades expresados en la Figura 2.30 (gráfico RDF) nos son aparentemente reconocibles por que estamos familiarizados con los conceptos que representan.



**Figura 2. 30:** Significado aparente de un gráfico RDF.

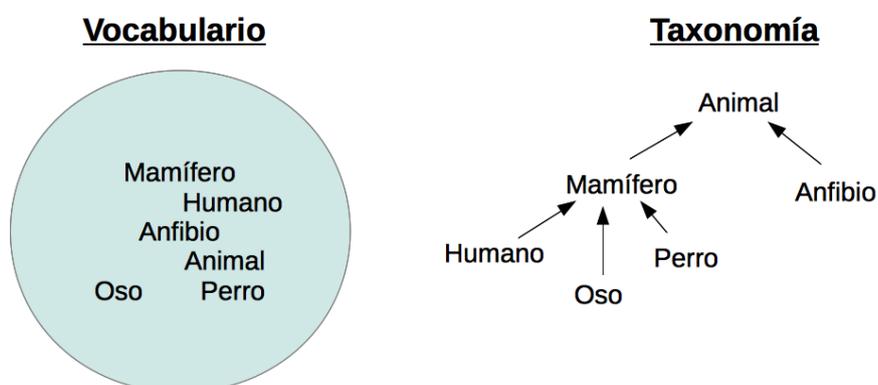
Sin embargo, el gráfico RDF carece de un significado formal más allá de su estructura como grafo. Para añadir significado a un gráfico RDF, se

requiere primero definir un vocabulario de términos predeterminados que acompañados de semántica describan a la información contenida en declaraciones RDF.



**Figura 2. 31:** Grafo de la figura 2.30 sin vocabulario definido.

Una ontología usa un vocabulario de términos predefinido y reservado, para definir conceptos y relaciones entre los mismos términos; en una área específica de interés o dominio. Una ontología puede hacer referencia a un vocabulario o a una taxonomía. Usualmente representa un modelo lógico formal y rico, el cual es utilizado para describir un dominio de conocimiento. Al utilizar ontologías se puede expresar la semántica que se encuentra escondida tras un vocabulario de términos, sus interacciones y su contexto de uso.



**Figura 2. 32:** Vocabulario versus Taxonomías.

Se puede concluir que las ontologías juegan un rol muy importante como fuente de términos formales usados para la comunicación. El principal objetivo de las ontologías es el facilitar el intercambio de conocimiento y su reusó en una plataforma distribuida.

A pesar de que muchas veces los términos ontología y vocabulario se utilizan intercambiamente, se debe siempre tener el cuenta que un vocabulario es un colección de términos usados en un dominio específico; un vocabulario puede ser ordenado jerárquicamente y convertirse en una taxonomía, la cual combinada con reglas, restricciones y relaciones forman una ontología.

#### **2.2.5.2 Definición**

Una ontología provee de medios para la conceptualización y estructuración del conocimiento y permite que anotaciones semánticas de recursos soporten la recuperación de información, la inferencia automatizada y la interoperabilidad entre servicios y aplicaciones web. Las ontologías permiten una especificación objetiva de un dominio de información mediante la representación de un acuerdo consensual de los conceptos y relaciones que caracterizan la manera en que el conocimiento es expresado en un dominio.

A continuación se citarán algunas de las definiciones más importantes de ontología, las que varían de acuerdo al punto de vista desde el que se aborde su definición.

- Una ontología es un modelo abstracto que representa un entendimiento común y compartido de un determinado dominio del conocimiento. La palabra ontología proviene del griego *ontos* (ser, ente)

y *logos* (lenguaje o razonamiento). El concepto de ontología es bien conocido el área de la inteligencia artificial y se ocupa de las formas de representación del conocimiento para que computadores pueden razonar y por tanto realizar deducciones válidas e inferencias. Una ontología generalmente consiste en una lista de términos interrelacionados reglas de inferencia que pueden ser intercambiadas entre usuarios y aplicaciones.

- La definición más importante de ontología en el contexto de la Web Semántica fue propuesta por Tom Gruber (Gruber, 1993). Ontología es una especificación explícita formal de una conceptualización compartida. Ontología es una especificación explícita formal de como representar objetos, conceptos, y asumir relaciones que pudieran existir en una determinada área de interés. Una conceptualización es una visión abstracta y simplificada de un universo el cual por algún propósito requiere ser representado. Una ontología es una especificación que representa una conceptualización de manera concreta; es explícita por que todos los conceptos y restricciones usados están explícitamente definidos. Formal, significa que los computadores deben estar en la capacidad de procesar y entender la ontología. Compartida, indica que la ontología captura conocimiento consensual.
- Ontologías en el campo de la computación son modelos de conocimiento formalmente especificados en un dominio dado. Metadatos y ontologías son complementarias y constituyen los bloques constructores de la Web Semántica; nos ayudan a evitar ambigüedades y proveen de respuestas más precisas. Cualquier modelo general de

ontología solo representa un acuerdo consensual de conceptos y relaciones e caracterizan forma de como el conocimiento es resentedo en un dominio específico.

- Las ontologías permiten acordar el significado de los términos usados en un dominio definido, sabiendo que muchos de los términos tal vez representen el mismo concepto(sinónimos) y tal vez muchos conceptos describen el mismo término(ambigüedad). Una ontología consiste de una descripción jerárquica de conceptos importantes de un domino y de una descripción de las propiedades de cada concepto. En el campo de la obtención e inferencia de información, una ontología especifica directamente el significado de los conceptos a ser buscados.

### **2.2.5.3 RDF Schema (RDFS)**

RDF provee de un poderoso y expresivo modelo para la captura de información; sin embargo, RDF por si solo no nos provee de un método para la captura del significado de la información modelada con el mismo. El primer paso para lograr expresar el dignificado de la información contenida en un RDF es el desarrollar un vocabulario común (o colección de recursos) que tenga un significado bien definido y pueda ser utilizado de manera consistente para describir otros recursos.

RDFS provee de un vocabulario específico para RDF que puede ser usado para definir taxonomías de clases, propiedades, dominios simples, y rangos de especificaciones para propiedades. RDFS no pretende definir un vocabulario que puede ser compartido o utilizado masivamente, más bien provee de un lenguaje con el cual se pueden crear vocabularios personalizados o específicos.

#### 2.2.5.4 OWL – Web Ontology Language

El lenguaje de ontologías web extiende el vocabulario RDFS con recursos adicionales los cuales pueden ser utilizados para la creación de ontologías aun más expresivas para la web. El vocabulario OWL está definido así mismo en el nombre de espacio <http://www.w3.org/2002/07/owl#> y es usualmente referido con el prefijo **owl**.

OWL actualmente está en su versión 2. OWL 2 extiende el vocabulario original de OWL y reusa los mismos nombres de espacio.

**Tabla 2. 10 :** Nombres de espacio utilizados en OWL.

nombre de espacio	prefijo
<a href="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#</a>	rdf
<a href="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#</a>	rdfs
<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#</a>	xsd
<a href="http://www.w3.org/2002/07/owl#">http://www.w3.org/2002/07/owl#</a>	owl

OWL obedece el principio de la **Suposición de Mundo Abierto [open world assumption]**. (Hebeler, 2009) . La suposición de mundo abierto formula que la verdad de una declaración es independiente de si esta es conocida. En otras palabras, el no conocer si una declaración es explícitamente verdadera no implica que la declaración sea falsa. Bajo esta suposición, nueva información siempre es aditiva; puede ser contradictoria, pero no puede remover información previamente afirmada.

La sintaxis de OWL es bastante similar a la de RDF/XML, pero tiene palabras reservadas adicionales así también utiliza métodos especiales para dar formato a los datos. Es una práctica recomendada y estandarizada el guardar modelos OWL en archivos con extensión **.owl** . (Pollock, 2009).

**Tabla 2. 11** : Ejemplo de un archivo .owl

1	<code>&lt;?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?&gt;</code>
2	<code>&lt;rdf:RDF</code>
3	<code>  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"</code>
4	<code>  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"</code>
5	<code>  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"</code>
6	<code>  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"</code>
7	<code>  xmlns="http://www.eduktonline.com/owlexample#"&gt;</code>
8	
9	<code>  &lt;owl:Class rdf:about="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/&gt;</code>
10	
11	
12	<code>  &lt;owl:Thing rdf:ID="semantic_web_fundamentals"/&gt;</code>
13	
14	<code>&lt;/rdf:RDF&gt;</code>

La línea 9 del ejemplo:

```
<owl:Class rdf:about="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
```

Existe en todos los modelos OWL. Describe el concepto de una “cosa[*Thing*]”, el cual está en la cima de la jerarquía de clases en OWL ; representa un súper-conjunto de todas y cada una de las “cosas” presentes en el modelo. Todas las clases en el modelo son una subclase de la clase **Thing**, y cada cosa es un tipo individual de **Thing**. La línea 12 indica que existe una entidad de tipo Thing con un identificador “semantic\_web\_fundamentals”

### 2.2.5.5 Características y propiedades

Una ontología debe describir completamente su contenido, también debe ser internamente consistente en su estructura, asignación de nombres y contenido base, basado en directrices bien desarrolladas y establecidas. Una ontología no está limitada a su dominio.

Ontologías OWL son comúnmente almacenadas como documentos en la web. Cada documento consiste de una cabecera opcional, anotaciones, clases y definiciones de sus propiedades (axiomas), hechos acerca de sus individuos, y definiciones de tipos de datos. La cabecera de una ontología es opcional, una cabecera define y describe el recurso representado por la ontología.

Los tres bloques fundamentales de una ontología son: clases, individuos, y propiedades. Una *clase* es un conjunto de recursos. Un *individuo* es cualquier recurso que es miembro de al menos una clase. Una *propiedad* es usada para describir un recurso. Finalmente, una ontología puede contener definiciones de tipos de datos que describen rangos de valores.

### 2.2.5.6 Tipos de ontologías

Una ontología puede ser clasificada por el tipo de conocimiento que expresa. (Akerkar, 2009).

- Una ontología genérica (también llamada ontología superior) especifica conceptos generales definidos independientemente del dominio de aplicación y puede ser utilizada en diferentes dominios de aplicaciones.
- Una ontología de dominio está dedicada a un determinado dominio pero permanece genérica para el mismo dominio de manera que

puede ser usada y reusada para tareas particulares en el mismo dominio.

- Una ontología de aplicación recolecta conocimiento dedicado a tareas particulares, incluyendo conocimiento especializado para la aplicación. En general, ontologías de aplicación no son reusables.
- Una meta-ontología o ontología de representación, especifica los principios de la representación del conocimiento usados para definir conceptos de dominio y ontologías genéricas; una meta-ontología define clases, relaciones, y funciones.
- Las ontologías también pueden ser clasificadas como pesadas o livianas de acuerdo a la expresividad de su contenido.

**Tabla 2. 12 :** Expresividad de una ontología – Parámetros

Vocabulario controlado	Lista de termas
Tesouro	Relaciones entre términos como sinónimos proveídos
Taxonomía informal	Jerarquía explícita (generalización y especialización son soportadas) sin herencia estricta; una instancia de una subclase no es necesariamente una instancia de una súper clase
Taxonomía formal	Herencia estricta
Frame[Marco]	Marco (o clase) tiene un número de propiedades heredadas por sub-clases e instancias.
Restricciones de valor	Valores de las propiedades restringidos (ej. Tipo de datos)
Restricciones de Lógica General	Valores pueden ser restringidos por

	fórmulas matemáticas o lógica usando valores de otras propiedades
Restricciones de lógica de primero orden	Lenguajes de ontología altamente expresivos, permiten restricciones de lógica de primer orden entre términos y relaciones más detalladas como por ejemplo: clases disjuntas, , relaciones inversas, relaciones parte-todo, etc.

### 2.2.5.7 Web Semántica y Ontologías

Ontologías en Web Semántica ayudan a compartir el entendimiento común de la estructura de la información entre personas y utilidades de software que posibilitan la reutilización de dominios de conocimiento. Esto hace que las suposiciones dentro de un dominio y las relaciones de contenido sean explícitas y entendibles, y por lo tanto permite un análisis efectivo del contenido del dominio; separa dominios de conocimiento del conocimiento operacional. La Figura 2.33 representa la estructura de la Web Semántica y su relación con ontologías.

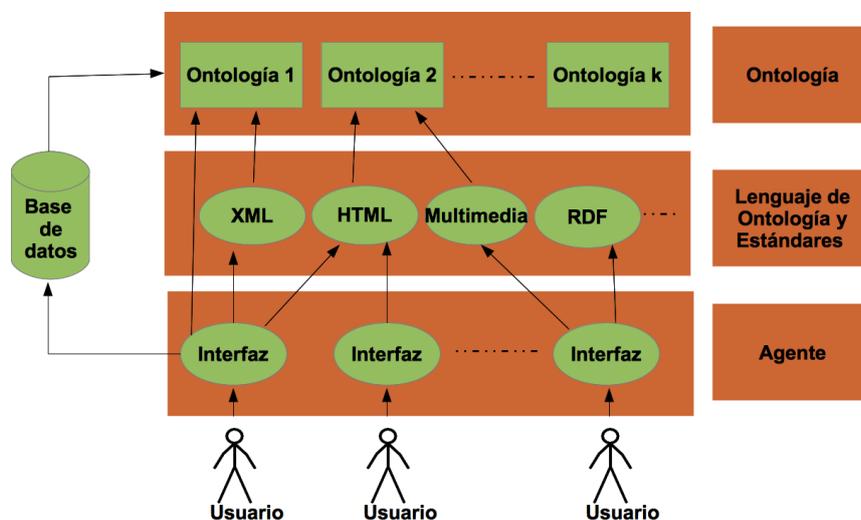


Figura 2. 33 : Relación Web Semántica – Ontologías

## **2.2.6 FOAF : Friend Of A Friend**

### **2.2.6.1 FOAF en palabras simples**

Cuando la Web Semántica nació como proyecto, desarrolladores e investigadores estaban ansiosos de construir y probar ejemplos de Web Semántica con el propósito de experimentar con la idea y con suerte demostrar los beneficios de la Web Semántica. Se conoce que hay millones de páginas web personales en la web, en las cuales muchas veces el autor provee de información personal como por ejemplo: email, fotos, links de interés, etc. Para hacer estos documentos web entendibles por una aplicación, dos grandes pasos deben ser llevados a cabo: (1) una ontología entendible por ordenadores debe ser creada y (2) cada página web debe ser marcada(debe ser conectada a alguna declaración RDF). Esta fue la motivación tras el proyecto FOAF, fundado por Dan Brickley y Libby Miller a mediados del 2000, FOAF es una iniciativa de comunidad de liderazgo abierto, que tiene por objetivo la creación de una Web de datos que sea entendible por ordenadores en el contexto de el área de páginas personales y redes sociales. Una Web de datos está formada por una semántica bien definida, expresada en una ontología propia.

En palabras simples FOAF puede ser definido tanto como un vocabulario u ontología los cuales incluyen los términos básicos necesarios para describir información personal como por ejemplo: quien eres, que haces, y quienes son tus amigos. Este sirve como estándar para todo aquel que requiera marcar su página web personal como un documento entendible y procesable por ordenadores.

### 2.2.6.2 Definición

FOAF es la abreviación de Friend Of A Friend [Amigo de un amigo], su página web oficial es <http://www.foaf-project.org/> .

La definición oficial de FOAF es :

*“Friend Of A Friend es un proyecto que pretende crear una Web de documentos que sean entendibles por ordenadores, los cuales describan a personas, relaciones entre ellas y las cosas que ellas crean y hacen”<sup>18</sup>.*

Se debe recalcar que FOAF como ontología no es un estándar de la W3C; FOAF es manejada siguiendo el estilo de los estándares de proyectos Open Source <sup>19</sup> y de Software Libre<sup>20</sup>, es decir estándares y mantenimiento son proporcionados por una comunidad de desarrolladores. Sin embargo FOAF depende directamente de los estándares de la W3C, por ejemplo de los estándares RDF y OWL.

- La ontología FOAF está escrita en OWL.
- Documentos FOAF deben ser documentos RDF bien construidos.

La especificación formal de la ontología FOAF puede ser encontrada en:

**<http://xmlns.com/foaf/spec/>**

Una ontología FOAF es una colección de términos los cuales están identificados por un URI pre-definido el cual corresponde a la siguiente cadena de caracteres:

---

<sup>18</sup> <http://www.foaf-project.org/>

<sup>19</sup> <http://www.opensource.org/>

<sup>20</sup> <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>

<http://xmlns.com/foaf/0.1/>

Por convención el URI anterior es asociado con el prefijo de nombre de espacio **foaf**: el cual es comúnmente utilizado en documentos RDF/XML.

### 2.2.6.3 Vocabulario FOAF

Los términos de FOAF están agrupados en categorías. La Tabla 2.13 resume estas categorías y los términos de cada categoría.

**Tabla 2. 13** : Vocabulario FOAF

Categoría	Términos
<b>Clases y propiedades Básicas</b>	foaf:Agent, foaf:Person, foaf:name, foaf:nick, foaf:title, foaf:homepage, foaf:mbox, foaf:mbox_sha1sum, foaf:img, foaf:depiction, foaf:depict, foaf:surname, foaf:familyName, foaf:givenName, foaf:firstName, foaf:lastName.
<b>Propiedades sobre información personal</b>	foaf:weblog, foaf:knows, foaf:interest, foaf:currentProject, foaf:pastProject, foaf:plan, foaf:based_near, foaf:age, foaf:workplaceHomepage, foaf:workInfoHomepage, foaf:schoolHomepage, foaf:topic_interest, foaf:publications, foaf:geekcode, foaf:myersBriggs, foaf:dnaChecksum
<b>Clases y propiedades sobre mensajería instantánea, cuentas en línea</b>	foaf:OnlineAccount, foaf:OnlineChatAccount, foaf:OnlineEcommerceAccount, foaf:OnlineGamingAccount, foaf:account, foaf:accountServiceHomepage, foaf:accountName, foaf:icqChatID, foaf:msnChatID, foaf:jabberID, foaf:yahooChatID, foaf:skypeID

<b>Clases y propiedades sobre proyectos y grupos</b>	foaf:Project, foaf:Organization, foaf:Group, foaf:member, foaf:membershipClass
<b>Clases y propiedades sobre documentos e imágenes</b>	foaf:Document, foaf:Image, foaf:PersonalProfileDocument, foaf:topic, foaf:page, foaf:primaryTopic, foaf:primaryTopicOf, foaf:tipjar, foaf:sha1, foaf:made, foaf:maker, foaf:thumbnail, foaf:logo

La ontología FOAF no es de gran tamaño y la mayoría de sus términos son intuitivos. Se debe notar que los términos que empieza con una letra mayúscula identifican a una clase; si el término no empieza con una letra mayúscula significa que este identifica a una propiedad.

#### 2.2.6.4 Términos Básicos

- **foaf:Person** es una de las clases que forma parte de las clases núcleo definidas en el vocabulario de FOAF, representa a una persona en el mundo real. En la siguiente tabla se muestra la definición de la clase **Person** (tomada directamente de la ontología FOAF).

**Tabla 2. 14** : Definición de la clase persona

1	<code>&lt;rdfs:Class rdf:about="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person" rdfs:label="Person" rdfs:comment="A person." vs:term_status="stable"&gt;</code>
2	<code>&lt;rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Class"/&gt;</code>
3	<code>&lt;rdfs:subClassOf&gt;</code>
4	<code>&lt;owl:Class rdf:about="http://xmlns.com/wordnet/1.6/Person"/&gt;</code>
5	<code>&lt;/rdfs:subClassOf&gt;</code>
6	<code>&lt;rdfs:subClassOf&gt;</code>

---

```

7 <owl:Class rdf:about="http://xmlns.com/foaf/0.1/Agent"/>
8 </rdfs:subClassOf>
9 <rdfs:subClassOf>
10 <owl:Class rdf:about="http://xmlns.com/wordnet/1.6/Agent"/>
11 </rdfs:subClassOf>
12 <rdfs:subClassOf>
13 <owl:Class rdf:about=
    "http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#Person"/>
14 </rdfs:subClassOf>
15 <rdfs:subClassOf>
16 <owl:Class rdf:about=
    "http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#SpatialThing"/>
17 </rdfs:subClassOf>
18 <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1"/>
19 <owl:disjointWith
    rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Document"/>
20 <owl:disjointWith
    rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Organization"/>
21 <owl:disjointWith
    rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Project"/>
22 </rdfs:Class>

```

---

Como se puede notar *foaf:Person* es definida como una sub-clase de la clase *Person* definida en la WordNet. WordNet es un diccionario semántico utilizado en el idioma Ingles; agrupa palabras en idioma ingles en conjuntos de sinónimos llamados **synsets** y provee definiciones generales y cortas, incluyendo varias relaciones semánticas entre conjunto de sinónimos. Desarrollado por “Cognitive Science Laboratory of Princeton University”, WordNet tiene dos metas:

primero, producir una combinación de diccionario y tesauro que sea usable intuitivamente y segundo, el soportar el análisis automático de texto y aplicaciones de inteligencia artificial.

Siendo una sub-clase de **wordNet:Person**, el vocabulario FOAF puede encajar en un contexto más amplio.

**foaf:Person** también es definido como una sub-clase de algunas clases exteriores definidas en otras ontologías por ejemplo:

<http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#Person>

[http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84\\_pos#SpatialThing](http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#SpatialThing)

**foaf:Person** es una subclase de **foaf:Agent**, la cual representa a una persona, a un grupo, a un software, o cualquier artefacto físico; un concepto similar de un agente está también definido en WordNet. Sin embargo **foaf:Person** no puede ser cualquier cosa como por ejemplo un **foaf:Document**, o un **foaf:Organization** o un **foaf:Project**.

La ontología **foaf:Person** define algunas clases cuyo objetivo es incluir los conceptos principales que pueden ser utilizados para describir a una persona como un recurso; todos estos conceptos y definiciones pueden ser entendidos de la misma manera en la cual **foaf:Person** fue definido anteriormente. Por ejemplo **foaf:Document** representa a las cosas las cuales pueden ser considerados como documentos usados por una persona, tales como: **foaf:Image**, que es una sub-clase de **foaf:Document**, ya que una imagen es considerado como un tipo de documento.

Las propiedades definidas por FOAF pueden ser usadas para definir a una persona a un nivel detallado. Por ejemplo, **foaf:firstName**

es una propiedad que describe el nombre cristiano de una persona; esta propiedad tiene como dominio a **foaf:Person**, y su rango de valores está definido en:

**<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal>**

De manera similar **foaf:givenName** es una propiedad que describe el nombre dado a una persona, esta propiedad tiene el mismo dominio y rango que **foaf:firstName**.

La propiedad **foaf:homepage** está relacionada con la página web personal de un individuo como un recurso dado, su dominio es **<http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing>**, y su rango es **foaf:Document**. Esta propiedad es una propiedad funcional inversa, es decir un individuo (o un objeto o cosa) puede tener varias páginas personales, sin embargo si dos individuos (objetos o cosas) tienen la misma página personal esto significa que los dos individuos (objetos o cosas) son el mismo.

La propiedad **foaf:mbox** describe la relación entre una cuenta de correo y su dueño. Esta propiedad también es una propiedad funcional inversa; si dos **foaf:Person** tienen un mismo valor de foaf:mbox, las dos instancias de **foaf:Person** son exactamente la misma persona.

**Tabla 2. 15** : Ejemplo foaf:Person

1	<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/">
2	
3	<foaf:Person>
4	<foaf:name>Alejandro Villamarin</foaf:name>
5	<foaf:mbox rdf:resource="mailto:webmaster@eduktonline.com"/>

```
6 </foaf:Person>
```

```
7
```

```
8 </rdf:RDF>
```

La lista anterior indica que existe una persona cuyo nombre es Alejandro Villamarin y que su email es [webmaster@eduktonline.com](mailto:webmaster@eduktonline.com). También se debe notar que no existe un URI que identifica a esta persona, siendo más específicos la lista anterior no contiene la declaración:

```
<foaf:Person rdf:about="algún_URI"/>
```

Aparentemente se está omitiendo una de las reglas más importantes que existen en la Web Semántica. La regla que dice que si se decide publicar un documento RDF el cual describa algún recurso en la web, se necesita usar un URI para representar a este recurso, y si un URI ya existiera para dicho recurso se lo debe reutilizar en vez de crear uno nuevo. FOAF establece que para evitar ambigüedades y para facilitar la identificación de personas en la Web Semántica la propiedad **rdf:about** será "reemplazada" por la propiedad **foaf:mbox**, por ejemplo, si se requiere compartir identificación a otra persona, sería más fácil el ser identificado por su email que por un URI como el siguiente:

```
<foaf:Person
```

```
  rdf:about=http://www.eduktonline.com/people#AlejandroVillamarin
```

```
 />
```

En FOAF una dirección e-mail es estrechamente relacionada con una persona dada, e incluso es seguro asumir que los amigos de esta persona conocen cual es el e-mail de la misma. Es por eso que en

FOAF una dirección de correo se utiliza como identificador único de un sujeto y también se asegura que se cumple la siguiente propiedad: “si dos personas tienen la dirección de correo electrónico, esas dos personas son la misma persona”.

Si uno de mis amigos en su documento RDF tiene la siguiente descripción:

**Tabla 2. 16 :** foaf:Person de Alejo V

---

1	<foaf:Person>
2	<foaf:nick>Alejo V</foaf:nick>
3	<foaf:title>Ing</foaf:title>
4	<foaf:mbox rdf:resource="mailto:webmaster@eduktonline.com"/>
5	</foaf:Person>

---

Una aplicación que entiende la ontología FOAF será capaz de reconocer la propiedad **foaf:mbox** y concluirá que las personas descritas en las tablas 2.15 y 2.16 son exactamente la misma persona y también será capaz de concluir que el nombre de pila de la persona en cuestión es Alejo V.

En FOAF, cuando se describe a una persona, no se requiere encontrar una URI que identifique a la misma, lo único que se debe hacer es estar seguro de que se ha incluido la dirección de correo electrónico de la persona.

La propiedad **foaf:mbox\_sha1sum** es una de las propiedades más importantes definidas en el vocabulario de FOAF, la funcionalidad de esta propiedad es la misma de **foaf:mbox**. Pero mientras que

**foaf:mbox** es una representación textual simple de una dirección de correo electrónico, **foaf:mbox\_sha1sum** provee una representación diferente de una dirección de correo, esta propiedad toma una dirección de correo electrónico y aplica el algoritmo SHA1, lo cual genera un cadena de caracteres encriptado que contiene la dirección de correo electrónico de la persona que se desea describir.

La propiedad **foaf:knows** es utilizada para describir la relación entre una persona y otra.

**Tabla 2. 17** : Ejemplo de la propiedad foaf:knows

---

1	<foaf:Person>
2	<foaf:name>Alejandro Villamarin</foaf:name>
3	<foaf:mbox rdf:resource="mailto:favm@email.com"/>
4	<foaf:knows>
5	<foaf:Person>
6	<foaf:mbox rdf:resource="mailto:helen.rogers@email.com"/>
7	</foaf:Person>
8	</foaf:knows>
9	</foaf:Person>

---

El ejemplo anterior muestra que yo conozco a una persona que tiene una dirección de correo electrónico: helen.rogers@email.com . De nuevo, si una aplicación que es capaz de entender FOAF sabrá que la persona a la que conozco se llama Helen. Nótese que no se ha requerido el utilizar URI para identificar a ninguno de los individuos. También se debe aclarar que no se puede asumir que la propiedad **foaf:knows** es una propiedad simétrica; en otras palabras para FOAF,

si yo conozco a Helen esto no significa que Helen me conoce. La característica más importante de **foaf:knows** es que permite conectar archivos FOAF unos con otros. La propiedad **foaf:knows** esta ligada directamente con la propiedad **rdfs:seeAlso**, si las dos propiedades son proveídas juntas al mismo tiempo, dos documentos RDF diferentes pueden ser conectados o relacionados directamente. La propiedad **rdfs:seeAlso** está definida en el nombre de espacio del esquema RDF, e indica que existe información adicional sobre el recurso que la propiedad esta describiendo.

**Tabla 2. 18** : Ejemplo de la propiedad rdfs:seeAlso

1	<rdf:RDF xmlns:rdf=http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns# xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/">
2	
3	<foaf:Person>
4	<foaf:name>Alejandro Villamarin</foaf:name>
5	<foaf:mbox rdf:resource="mailto:webmaster@eduktonline.com"/>
6	<rdfs:seeAlso rdf:resource= "http://www.eduktonline.com/alejov.rdf"/>
7	</foaf:Person>
8	</rdf:RDF>

La línea 6 nos dice, si usted desea conocer más acerca de la instancia de esta persona, usted puede encontrar más información en <http://www.eduktonline.com/alejov.rdf>. Es posible también apuntar a

un documento FOAF usando la propiedad ***rdfs:seeAlso*** como se aprecia en el siguiente ejemplo.

**Tabla 2. 19** : Uso de las propiedades foaf:knows y rdfs:seeAlso para conectar dos documentos RDF

1	<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:rdfs=http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema# xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/">
2	
3	<foaf:Person>
4	<foaf:name>Alejandro Villamarin</foaf:name>
5	<foaf:mbox rdf:resource="mailto:webmaster@eduktonline.com"/>
6	<rdfs:seeAlso rdf:resource="www.eduktonline.com/helen.rdf "/>
7	<foaf:knows>
8	<foaf:Person>

Si una aplicación procesa el documento mostrado en el ejemplo anterior, la aplicación accederá el documento identificado por el URI de la línea 6.

**<http://www.eduktonline.com/helen.rdf>**

Mediante este sistema agregadores FOAF pueden construirse sin la necesidad de tener un directorio de administración centralizado de archivos FOAF. En la comunidad FOAF la propiedad ***rdfs:seeAlso*** es considerada como un hipervínculo entre documentos FOAF. Es a través de esta propiedad que una web de metadatos entendibles por ordenadores puede ser construida.

Es común que una persona ponga sus fotografías en su página web personal, para ayudar a añadir declaraciones acerca de las fotografías

que estén relacionadas con un documento FOAF, el vocabulario FOAF provee de dos propiedades: **foaf:depiction** y **foaf:depicts**.

La propiedad **foaf:depiction** representa una relación entre una entidad, objeto o cosa y una imagen que representa a dicha entidad. En otras palabras esta propiedad expresa la declaración “esta persona(cosa) es mostrada en esta imagen.” La propiedad **foaf:depicts** es la propiedad inversa; expresa la relación entre una imagen y algo que la imagen representa.

**Tabla 2. 20** : Ejemplo de la propiedad foaf:depiction

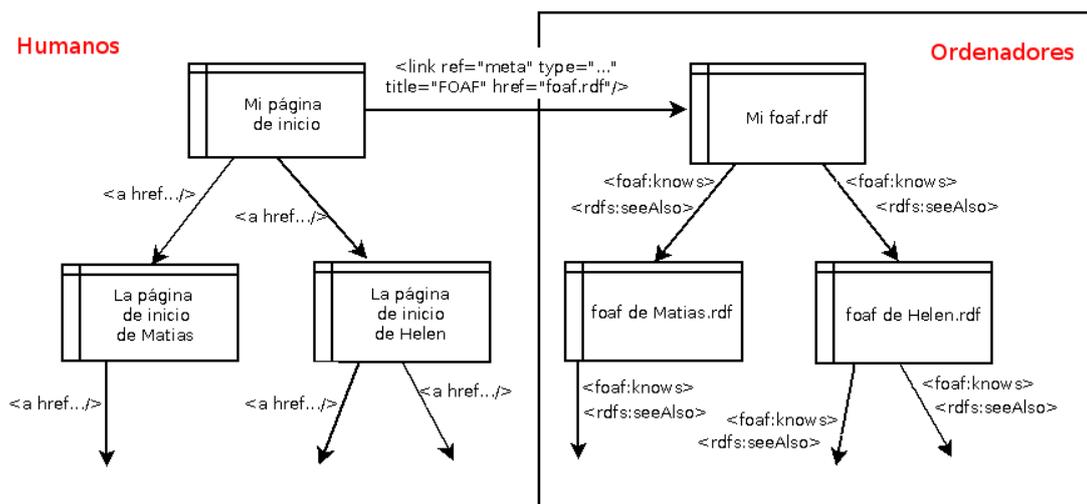
---

1	<rdf:RDF xmlns:rdf=http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns# xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/">
2	
3	<foaf:Person>
4	<foaf:name>Alejandro Villamarin</foaf:name>
5	<foaf:mbox rdf:resource="mailto:webmaster@eduktonline.com"/>
6	<rdfs:seeAlso rdf:resource= "http://www.eduktonline.com/alejov.rdf"/>
7	<foaf:depiction rdf:resource= "http://www.eduktonline.com/pictures/alejov.jpg"/>
8	</foaf:Person>
9	</rdf:RDF>

---

Para concluir se pueden establecer los siguientes hechos:

- Cuando hablo acerca de mi mismo en un documento FOAF, estoy utilizando un lenguaje que es entendible por ordenadores.
- Para un ordenador, mi documento FOAF se convierte en mi nueva página web personal, la cual que para ojos humanos puede resultar confusa, para un ordenador es perfectamente entendible.
- Si se asume que todos mis amigos han creado sus propios documentos FOAF, yo puedo apuntar a estos desde mi documento FOAF mediante el uso de las propiedades **foaf:knows** y **rdfs:seeAlso**.
- Los pasos anteriores crearán una nueva red social en la Web, la misma que coexiste con los documentos tradicionales relacionados en la Web actual. Esta nueva red social es parte de la Web Semántica.



**Figura 2. 34 :** Páginas personales desde perspectiva humana versus páginas personales desde perspectiva de ordenadores.

## **2.3 Ingeniería de Software**

### **2.3.1 Desarrollo de aplicaciones web**

El desarrollo de aplicaciones web involucra decisiones no triviales de diseño e implementación que inevitablemente influyen en todo el proceso de desarrollo, afectando la división de tareas. Puntos como el diseño del modelo del dominio y la construcción de la interfaz de usuario, tienen requerimientos disjuntos que deben ser tratados por separado; es por ello que el uso de una metodología de diseño y de tecnologías que se adapten naturalmente a ésta, son de vital importancia.

### **2.3.2 Metodología OOHDM**

Es un método de diseño hipermedia orientado a objetos que principalmente es utilizado para la construcción de grandes aplicaciones hipermedia. Este método ha sido utilizado para el diseño de diferentes clases de aplicaciones como: sitios web, sistemas de información, kiosk<sup>21</sup> interactivos, presentaciones multimedia, etc.

El éxito de esta metodología es la clara identificación de los tres diferentes niveles de diseño en forma independiente de la implementación. Éste método nos ayuda a mantener separadas las distintas decisiones de diseño según su naturaleza (conceptual, navegacional, de interfaz) y aplicar las tecnologías adecuadas a cada capa en el proceso de implementación.

---

<sup>21</sup> Terminal dotada de hardware y software especializado y diseñado para exhibición pública que provee acceso a información o aplicaciones para comercio, información, entretenimiento o educación. Ejemplo. Cabinas telefónicas, semáforos inteligentes, etc.

En hipermedia existen requerimientos que deben ser satisfechos en un entorno de desarrollo unificado. Tanto la navegación y el comportamiento funcional de la aplicación deberían ser integrados. Y así también, durante el proceso de diseño se deberían poder desacoplar las decisiones de diseño relacionadas con la estructura navegacional de la aplicación, de aquellas relacionadas con el modelo del dominio.

OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones hipermedia a través de un proceso compuesto por cuatro etapas: diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación.

### **2.3.3 Metodología PACIE**

PACIE es una metodología para el uso de herramientas virtuales (aulas virtuales, web 2.0, wikis, etc.) en el proceso educativo ya sea éste presencial, semi-presencial o a distancia. Esta metodología pretende atacar los paradigmas que se generan cuando el alumno que está acostumbrado a un proceso de educación tradicional es forzado a un proceso de educativo basado en TIC's.

PACIE, que es una respuesta ordenada y coherente al paradigma de la educación virtual; fue creada por el Ing. Pedro Camacho, quien con el propósito de compartir su conocimiento crea la Fundación de actualización tecnológica para Latinoamérica ( FATLA) en el 2004. FATLA es el referente y líder regional en el campo de la educación virtual.

PACIE permite el uso de las TIC's como un soporte a los procesos de aprendizaje y autoaprendizaje, dando realce al esquema pedagógico de la educación real. PACIE son las siglas de 5 fases que permiten un desarrollo integral de entornos virtuales de aprendizaje(EVA) y corresponden a las siguientes fases: Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-learning.

- El desarrollo de la fase de presencia permite definir las características que un EVA debe tener.
- La fase de alcance es de tipo organizacional y en esta se definen las competencias que el alumno debe tener al finalizar el curso online.
- La fase de capacitación se centra en el tutor, el cual tendrá la responsabilidad de aplicar un ciclo de diseño para el desarrollo del curso; este ciclo está compuesto por las etapas: investigación, planificación, creación, evaluación y autonomía.
- La fase de interacción hace referencia a la implementación misma del curso online sobre una plataforma de tele-formación.
- La fase E-learning guía el proceso de entrenamiento o capacitación a través de las TIC's.

# Espacio en blanco

## CAPÍTULO 3

### FORMULACIÓN, PLANEACIÓN Y ANÁLISIS DEL APLICATIVO

#### 3.1 Análisis de requerimientos del curso interactivo

La especificación de requerimientos del curso interactivos se realizará siguiendo la norma IEEE 830.

##### 3.1.1 Introducción

- **Propósito**

El propósito de este documento es describir de manera general el curso online de construcción de aplicaciones basadas en estándares de Web Semántica, así también como determinar los requerimientos específicos del mismo. Este documento será el artefacto mediante el cual se formalizarán las funcionalidades requeridas por el cliente – VLBS(Virtual Learning & Business Solutions).

- **Ámbito del sistema**

El curso online de construcción de aplicaciones basadas en estándares de web semántica será publicado en el portal web **[www.vlbs.net/web-semantica](http://www.vlbs.net/web-semantica)** bajo el nombre de : “Fundamentos de la Web Semántica”. El curso online será un recurso pedagógico importante para la enseñanza de los conceptos fundamentales sobre Web Semántica; los cuales incluirán: desde los antecedentes del desarrollo de la Web; definición de Web 2.0 y de Web Semántica; componentes de la Web Semántica; estándares, formatos y herramientas usados en Web

Semántica, procedimiento para implementar los estándares de Web Semántica en un sitio web; finalmente el desarrollo de un prototipo **SemanticKipu** - [www.vlbs.net/SemanticKipu](http://www.vlbs.net/SemanticKipu) en el cual se implementarán los estándares de Web Semántica, para la creación de una red social utilizando URIs, FOAF y hCard.

Esta herramienta pedagógica incluirá actividades de aprendizaje como:

- Cuestionarios.
- Módulos de consulta alumno – tutor.
- Foros.
- Encuestas.
- Video Tutoriales.
- **Definiciones, acrónimos y abreviaturas**
  - Definiciones

Término	Definición
<b>Alojamiento Web - Hosting</b>	Es un servicio que provee a los usuarios de Internet un sistema para poder almacenar información, imágenes, vídeo, o cualquier contenido accesible vía web.
<b>HostMonster</b>	Proveedor de alojamiento web o Hosting .
<b>MySql</b>	Sistema de gestión de bases de datos relacional, multi-hilo y multiusuario.
<b>Moodle</b>	Es una aplicación web de tipo

---

Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conoce como LMS<sup>22</sup>.

#### **PHP**

PHP <sup>23</sup> es un lenguaje de programación de uso general de script del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

#### **Wiki**

- Un Wiki posibilita la creación colectiva de documentos en un lenguaje simple de marcas utilizando un navegador web.

- 
- Acrónimos

---

<b>Termino</b>	<b>Acrónimo</b>
<b>CMS</b>	Content Management System.
<b>ERS</b>	Especificación de Requerimientos del

---

---

<sup>22</sup> <http://moodle.org>

<sup>23</sup> <http://www.php.net>

---

	Sistema.
<b>LMS</b>	Learning Management System.
<b>VLBS</b>	Virtual Learning & Business Solutions

---

- **Referencias**

Documentos referenciados en la ERS:

- IEEE. *IEEE Std 830-1998 IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. IEEE Computer Society, 1998.

- **Visión general del documento**

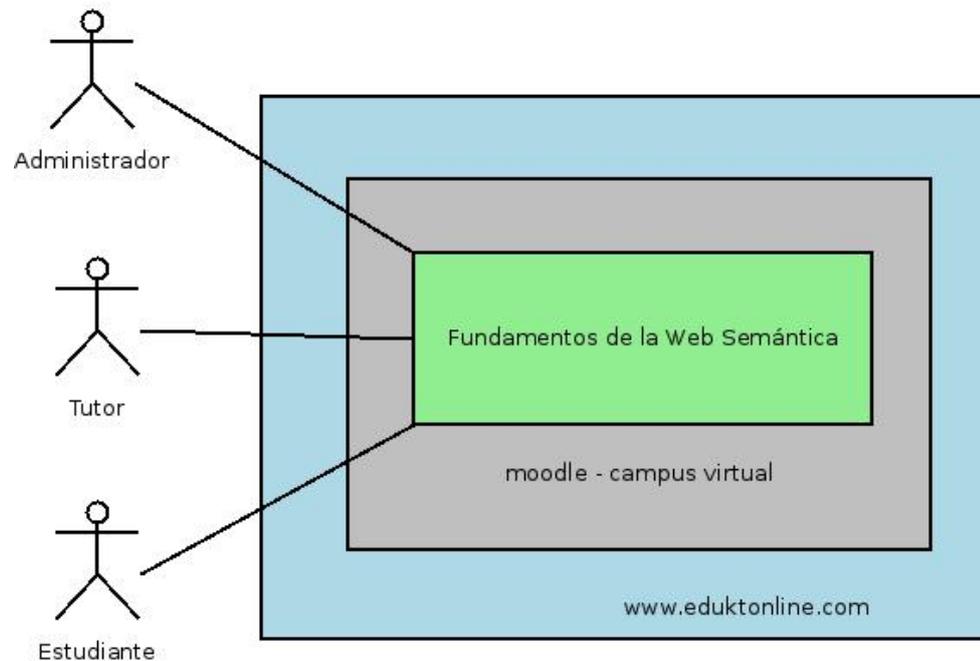
La siguiente sección del presente documento, “Descripción General”, permitirá describir de forma general la funcionalidad del producto. Describirá los requerimientos informales los cuales serán utilizados para establecer el contexto de la especificación técnica de requerimientos.

En la sección número tres de este documento, “Requisitos Específicos”, se describirán en términos técnicos los detalles de la funcionalidad del producto.

Las dos secciones: Descripción General y Requisitos Específicos, describen al mismo producto, pero cada una de estas está dirigida a diferentes audiencias y usan lenguaje diferente.

### 3.1.2 Descripción General

#### 3.1.2.1 Perspectiva del producto



**Figura 3. 1 :** Perspectiva del Producto- Curso: Fundamentos de la web Semántica.

El curso “**Fundamentos de la Web Semántica**” tiene tres actores activos bajo el LMS moodle 2.3.

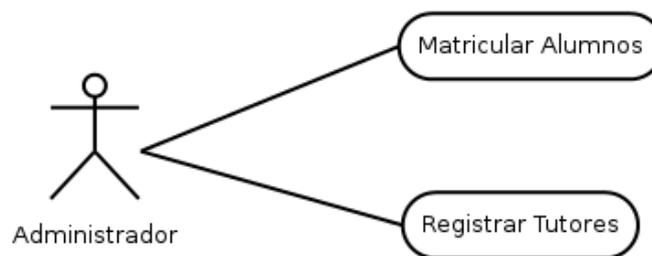
Todos los actores administrador, tutor y estudiante acceden al curso a través del Internet mediante el uso de un navegador web(Internet Explorer, Firefox, Chrome, Safari). El administrador tiene privilegios superiores a los del tutor y del estudiante. El administrador tiene acceso total a la instancia de moodle en la que se encuentra el curso on-line. Ninguno de los actores tiene acceso al panel de control, ni a ninguna interfaz de configuración del hosting del dominio [www.vlbs.net](http://www.vlbs.net).

### 3.1.2.2 Funciones del producto

En esta sección se bosquejan brevemente los casos de usos de cada uno de los actores de forma separada.

El administrador es el actor de mayor jerarquía en el sistema, mientras que el tutor y el estudiante podrán ser dados de baja y de alta por el mismo.

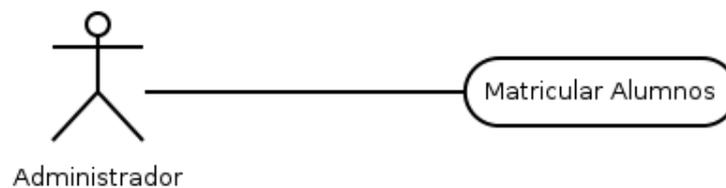
- **Casos de uso del administrador**



**Figura 3. 2 :** Casos de uso del Administrador.

#### **Caso de uso : matricular alumnos**

**Diagrama :**



**Figura 3. 3 :** Caso de uso Matricular Alumnos - Administrador

**Descripción :** El administrador accede a la plataforma moodle, y puede matricular al alumno en el curso on-line.

**Descripción paso a paso:**

Antes de que este caso de uso pueda ser iniciado, el administrador debe haber accedido a la plataforma moodle, y debe haberse identificado con sus credenciales respectivas.

- El administrador visualizará los alumnos registrados.
- El administrador escoge de entre los alumnos registrados a los que se requiera matricular en el curso.
- El administrador añade a el o los estudiantes al respectivo curso.
- Moodle da de alta a los alumnos añadidos por el administrador.

**Caso de uso: registrar tutores**

**Diagrama :**



**Figura 3. 4 :** Caso de uso Registrar Tutores – Administrador

**Descripción:** el administrador accede a la plataforma moodle y puede asignar un tutor al curso on-line.

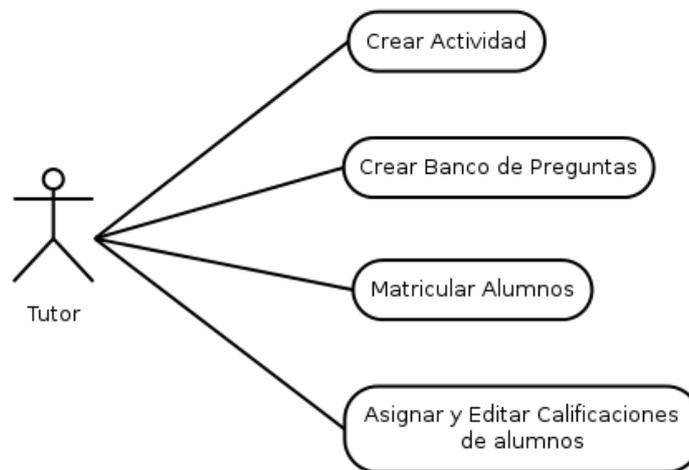
**Descripción paso a paso:**

Antes de que este caso de uso pueda ser iniciado, el administrador debe haber accedido a la plataforma moodle, y debe haberse identificado con sus credenciales respectivas.

- El administrador visualizará los usuarios registrados.

- El administrador escoge de entre los usuarios registrados a los que se requiera asignar el rol de tutor.
- El administrador asigna el rol de tutor a los usuarios escogidos.
- El administrador asigna al curso on-line el o los tutores requeridos.
- Moodle da de alta a los tutores añadidos por el administrador.

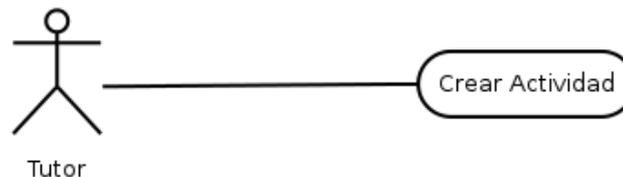
• **Casos de uso del tutor**



**Figura 3. 5 :** Casos de uso del Tutor.

**Caso de uso : crear actividad**

**Diagrama :**



**Figura 3. 6 :** Caso de uso Crear Actividad - Tutor

**Descripción:** el tutor accede a la plataforma moodle y puede crear actividades a ser realizadas por estudiantes.

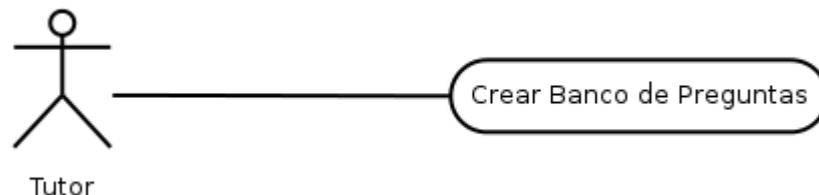
**Descripción paso a paso:**

Antes de que este caso de uso pueda ser iniciado, el tutor debe haber accedido a la plataforma moodle, y debe haberse identificado con sus credenciales respectivas.

- El tutor escoge de entre varias actividades la que requiera crear, por ejemplo: cuestionarios, foros, encuestas, video tutoriales.
- El tutor establece la fecha de vigencia de la actividad elegida.
- El tutor publica la actividad.

**Caso de uso : crear banco de preguntas**

**Diagrama:**



**Figura 3. 7 :** Caso de uso Crear Banco de Preguntas - Tutor

**Descripción:** el tutor accede a la plataforma moodle y puede crear un banco de preguntas para su posterior uso en cuestionarios.

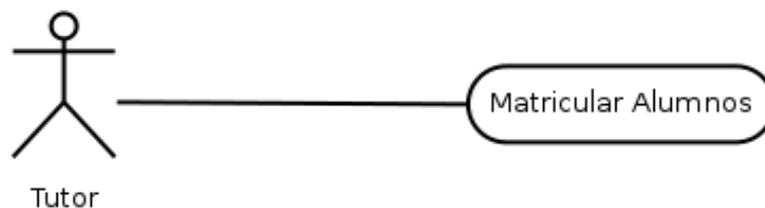
**Descripción paso a paso:**

Antes de que este caso de uso pueda ser iniciado, el tutor debe haber accedido a la plataforma moodle, y debe haberse identificado con sus credenciales respectivas.

- El tutor crear una categoría para las preguntas.
- El tutor elige un tipo de pregunta: respuesta simple, ensayo, opción múltiple, espacios en blanco.
- El tutor completa el formulario de la pregunta.
- El tutor guarda la pregunta en el banco de preguntas.

**Caso de uso : matricular alumnos**

**Diagrama:**



**Figura 3. 8 :** Caso de uso Matricular Alumnos - Tutor

**Descripción :** El tutor accede a la plataforma moodle, y puede matricular al alumno en el curso on-line.

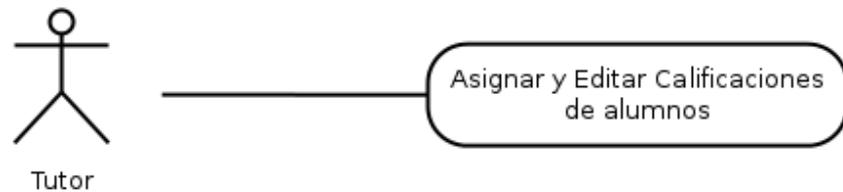
**Descripción paso a paso:**

Antes de que este caso de uso pueda ser iniciado, el tutor debe haber accedido a la plataforma moodle, y debe haberse identificado con sus credenciales respectivas.

- El tutor visualiza los alumnos registrados.
- El tutor escoge de entre los alumnos registrados a los que se requiera matricular en el curso.
- El tutor añade a el o los estudiantes al respectivo curso.
- Moodle da de alta a los alumnos añadidos por el tutor.

### **Caso de uso : asignar y editar calificaciones de alumnos**

**Diagrama:**



**Figura 3. 9 :** Caso de uso Asignar y Editar Calificaciones de alumnos – Tutor

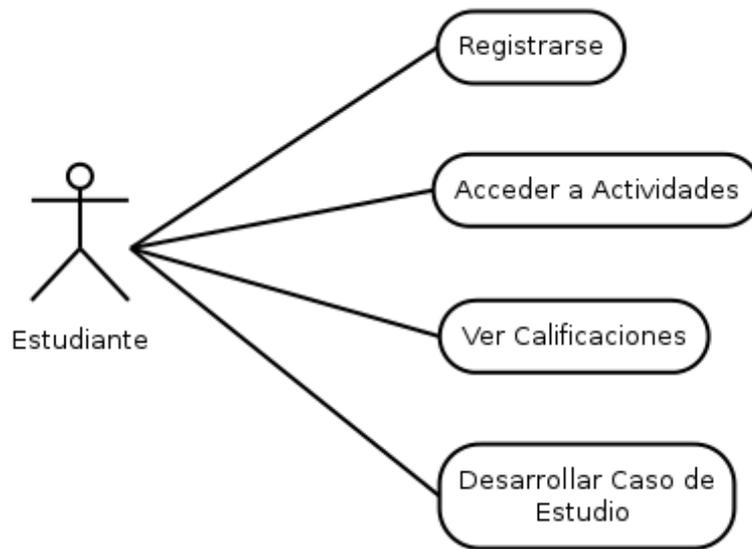
**Descripción :** El tutor accede a la plataforma moodle, y puede asignar o editar calificaciones del alumno en el curso on-line.

**Descripción paso a paso:**

Antes de que este caso de uso pueda ser iniciado, el tutor debe haber accedido a la plataforma moodle, y debe haberse identificado con sus credenciales respectivas.

- El tutor accede al libro de calificaciones.
- El tutor activa la opción "activar edición"
- El tutor escoge de entre los alumnos registrados a los que se requiera asignar o editar una calificación.
- El tutor escoge la actividad de la cual se requiere asignar o modificar la calificación.
- El tutor asigna o modifica la calificación.
- El tutor salva los cambios.
- Moodle refleja los cambios realizados sobre el alumno o la actividad.

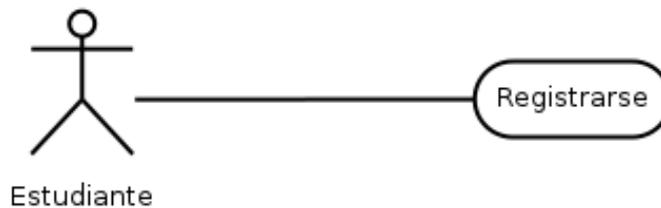
- **Casos de uso del estudiante**



**Figura 3. 10 :** Casos de uso del Estudiante.

**Caso de uso : registrarse**

**Diagrama:**



**Figura 3. 11 :** Caso de uso Registrarse- Estudiante

**Descripción:** el estudiante accede a la plataforma moodle y puede registrarse en la misma.

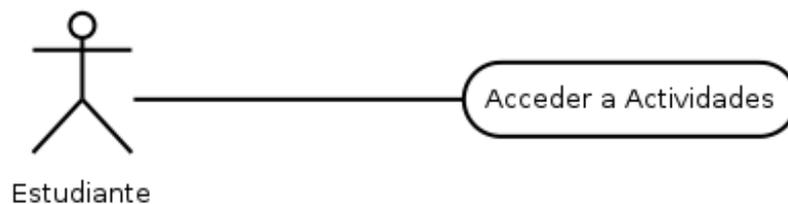
**Descripción paso a paso:**

Antes de que este caso de uso pueda ser iniciado, el alumno debe haber accedido a la siguiente dirección web: [www.vlbs.net/web-semantica](http://www.vlbs.net/web-semantica).

- El alumno accede al formulario de registro mediante la opción: "Usted no se ha identificado.(Entrar)".
- El alumno llena el formulario de registro.
- Moodle procesa el formulario de registro.

**Caso de uso : acceder a actividades**

**Diagrama:**



**Figura 3. 12 :** Caso de uso Acceder a Actividades- Estudiante

**Descripción:** el estudiante accede a la plataforma moodle y puede realizar actividades disponibles en el curso on-line.

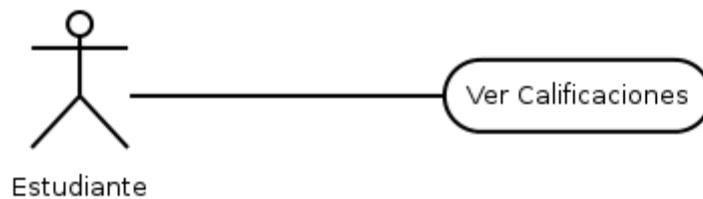
**Descripción paso a paso:**

Antes de que este caso de uso pueda ser iniciado, el alumno debe haber accedido a la plataforma moodle, y debe haberse identificado con sus credenciales respectivas.

- El alumno accede al curso on-line.
- El alumno escoge la actividad a realizar.
- El alumno realiza la actividad previamente seleccionada.
- Moodle registra la calificación obtenida en la actividad realizada.

### **Caso de uso : ver calificaciones**

#### **Diagrama:**



**Figura 3. 13 :** Caso de uso Ver calificaciones- Estudiante

**Descripción:** el estudiante accede a la plataforma moodle y puede revisar su libro de calificaciones de todas las actividades realizadas en el curso on-line.

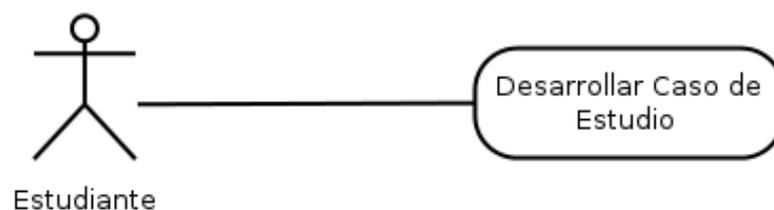
#### **Descripción paso a paso:**

Antes de que este caso de uso pueda ser iniciado, el alumno debe haber accedido a la plataforma moodle, y debe haberse identificado con sus credenciales respectivas.

- El alumno accede al curso on-line.
- El alumno escoge la opción calificaciones .
- El alumno visualiza sus calificaciones.

### **Caso de uso : desarrollar caso de estudio**

#### **Diagrama:**



**Figura 3. 14 :** Caso de uso Desarrollar Caso de Estudio- Estudiante

**Descripción:** el estudiante ingresa al curso on-line y puede acceder al material necesario para desarrollar el caso de estudio presentado (SemanticKipu), el estudiante puede experimentar creando su red de contactos en el prototipo SemanticKipu.

**Descripción paso a paso:**

Antes de que este caso de uso pueda ser iniciado, el alumno debe haber accedido a la plataforma moodle, y debe haberse identificado con sus credenciales respectivas. También el alumno deberá haber realizado todas las actividades anteriores antes de acceder al caso de estudio.

- El alumno accede al curso on-line.
- El alumno escoge la sección de caso de estudio.
- El usuario se registra en Semantic Kipu.
- El usuario crea su red de contactos en Semantic Kipu.
- El alumno realiza las actividades de la sección de caso de estudio.

### **3.1.2.3 Características de los usuarios**

Se asume que el usuario administrador tiene conocimientos avanzados con respecto a la administración de dominios y servidores, manejo de base de datos, lenguaje de programación PHP y principalmente instalación y administración del LMS Moodle.

El usuario tutor deberá tener conocimientos sólidos con respecto a la administración del LMS Moodle incluyendo la administración de cursos,

actividades y estudiantes. También se asume que el tutor tiene amplia experiencia en la utilización de herramientas web 2.0.

El usuario estudiante debe ser capaz de utilizar un navegador web. Además el usuario estudiante deberá tener conocimiento básico sobre la web 2.0, así también como del lenguaje de programación PHP.

#### **3.1.2.4 Restricciones**

La velocidad de respuesta de las actividades en el curso on-line así como el número de usuarios concurrentes dependerá de las características del servidor que será designado por la empresa VLBS. Otro factor importante que influirá en la velocidad de respuesta, especialmente de las actividades del curso on-line, será el ancho de banda dispuesto por VLBS para el servidor antes mencionado.

Las actividades interactivas que compondrán el curso on-line deberán ser solo las soportadas por el LMS Moodle. Para reducir la carga al servidor, cualquier video tutorial será publicado en el canal oficial en YouTube<sup>24</sup> de EduktOnline (VLBS) su definición, calidad y velocidad de respuesta dependerán estrictamente de YouTube Inc.

#### **3.1.2.5 Suposiciones y dependencias**

El curso online estará hospedado en el servidor de hospedaje de sitios web HostMonster<sup>25</sup>, el cual mantiene su servicio utilizando servidores Linux con una versión de PHP 5.3.2 y Moodle 2.3.

---

<sup>24</sup> <http://www.youtube.com/user/EduktOnline>

<sup>25</sup> <http://www.hostmonster.com/>

### 3.1.2.6 Requisitos futuros

En implementaciones futuras, el curso deberá ser capaz de soportar al menos 15 alumnos concurrentes.

### 3.1.3 Requisitos Específicos

#### 3.1.3.1 Interfaces externas

El curso virtual está vinculado directamente con el caso de estudio “SemanticKipu”. SemanticKipu utiliza tecnología Web Semántica en el contexto de las redes sociales y crea una red social, la cual estará implementada en los servidores de VLBS. El alumno estudiará como “SemanticKipu” es creado, también tendrá la opción de registrarse y utilizarla así como de agregar amigos y crear su propia red de contactos.

El caso de uso del estudiante **Desarrollar Caso de Estudio** contendrá un link que dirigirá al estudiante al formulario de registro de “SemanticKipu”.

#### 3.1.3.2 Requerimientos Funcionales

- **Requerimientos Funcionales del Administrador.**

**Tabla 3. 1 :** Requerimiento funcional 001 - Registrar Tutores

<b>Id. Requerimiento</b>	001. Registrar Tutores.
<b>Descripción</b>	Permitir al administrador de moodle agregar y asignar tutores al curso on-line.
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario y contraseña del administrador.
<b>Salidas</b>	El rol de tutor será asignado al usuario requerido.
<b>Proceso</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador ingresa al curso.</li><li>2. El administrador ingresa a la sección de <b>Administración del curso.</b></li></ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El administrador elige la opción <b>Usuarios</b>.</li> <li>4. El administrador elige la opción <b>Usuarios matriculados</b>.</li> <li>5. El administrador elige la opción <b>Matricular usuarios</b>.</li> <li>6. El administrador elige el rol <b>Tutor</b>.</li> <li>7. El administrador elige el usuario al que va a matricular como Tutor.</li> <li>8. El administrador elige <b>Finalizar matriculación de usuarios</b>.</li> </ol>
<b>Pre condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador debe haber ingresado con sus identificaciones a Moodle.</li> <li>2. El usuario al que se le va asignar el rol de tutor debe previamente haberse o haber sido registrado en Moodle.</li> </ol>
<b>Post condiciones</b>	El usuario requerido tendrá los privilegios del rol de Tutor.
<b>Efectos Colaterales</b>	Se ingresará un registro a la base de datos de la instancia de Moodle.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Rol que lo ejecuta</b>	Administrador

**Tabla 3. 2 :** Requerimiento funcional 002 - Matriculas Alumnos(Administrador)

<b>Id. Requerimiento</b>	002. Matricular Alumnos(Administrador).
<b>Descripción</b>	Permitir al administrador de moodle matricular alumnos en el curso on-line.
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario y contraseña del administrador.
<b>Salidas</b>	El alumno estará matriculado en el curso on-line.
<b>Proceso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador ingresa al curso.</li> <li>2. El administrador ingresa a la sección de <b>Administración del curso</b>.</li> <li>3. El administrador elige la opción <b>Usuarios</b>.</li> <li>4. El administrador elige la opción <b>Usuarios matriculados</b>.</li> <li>5. El administrador elige la opción <b>Matricular usuarios</b>.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. El administrador elige el rol <b>Estudiante</b>.</li> <li>7. El administrador elige el usuario al que va a matricular como estudiante.</li> <li>8. El administrador elige <b>Finalizar matriculación de usuarios</b>.</li> </ol>
<b>Pre condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador debe haber ingresado con sus identificaciones a Moodle.</li> <li>2. El usuario que va a ser matriculado debe previamente haberse o haber sido registrado en Moodle.</li> </ol>
<b>Post condiciones</b>	El usuario requerido tendrá los privilegios del rol de Estudiante.
<b>Efectos Colaterales</b>	Se ingresará un registro a la base de datos de la instancia de Moodle.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Rol que lo ejecuta</b>	Administrador

- **Requerimientos Funcionales del Tutor.**

**Tabla 3. 3 :** Requerimiento funcional 003 - Crear Actividad

<b>Id. Requerimiento</b>	003. Crear Actividad.
<b>Descripción</b>	Permitir al tutor del curso on-line crear actividades para los estudiantes.
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario y contraseña del tutor.
<b>Salidas</b>	La actividad será publicada en el curso on-line y estará disponible para los usuarios.
<b>Proceso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tutor ingresa al curso.</li> <li>2. El tutor escoge la opción "<b>Activar edición</b>".</li> <li>3. El tutor escoge el bloque en el que se agregará la actividad.</li> <li>4. El tutor escoge la opción "<b>Añadir una actividad o un recurso</b>".</li> <li>5. El tutor elige la actividad que requiere agregar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller</li> <li>• Paquete SCORM</li> </ul> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea</li> <li>• Wiki</li> <li>• Consulta</li> <li>• Cuestionario</li> <li>• Foro</li> <li>• Chat</li> <li>• Lección</li> </ul>
<b>Pre condiciones</b>	1. El tutor debe haber ingresado con sus identificaciones a Moodle.
<b>Post condiciones</b>	El actividad requerida estará disponible para los estudiantes.
<b>Efectos Colaterales</b>	Se ingresará un registro a la base de datos de la instancia de Moodle.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Rol que lo ejecuta</b>	Tutor

**Tabla 3. 4 :** Requerimiento funcional 004 - Crear Banco de Preguntas

<b>Id. Requerimiento</b>	004. Crear Banco de Preguntas.
<b>Descripción</b>	Permitir al tutor del curso on-line crear un banco de preguntas.
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de usuario y contraseña del tutor.</li> <li>• Preguntas y respuestas a incluir en el banco de preguntas.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	Banco de preguntas a ser utilizada para crear cuestionarios.
<b>Proceso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tutor ingresa al curso.</li> <li>2. El tutor ingresa a la sección de <b>Administración del curso</b>.</li> <li>3. El tutor elige la opción <b>Banco de preguntas</b>.</li> <li>4. El tutor elige la categoría <b>“Por defecto en Fundamentos Web Semántica”</b>.</li> <li>5. El tutor elige <b>“Crear una nueva pregunta...”</b>.</li> <li>6. El tutor elige el tipo de pregunta a agregar.</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opción múltiple</li> <li>• Respuesta corta</li> <li>• Respuestas anidadas.</li> <li>• Verdadero/Falso</li> <li>• Numérica</li> <li>• Emparejamiento</li> <li>• Ensayo</li> </ul> <p>7. El tutor ingresa el nombre de la pregunta.  8. El tutor ingresa la puntuación por defecto.  9. El tutor ingresa la respuesta o respuestas a la pregunta.  10. El tutor elige <b>“Guardar cambios”</b>.</p>
<b>Pre condiciones</b>	1. El tutor debe haber ingresado con sus identificaciones a Moodle.
<b>Post condiciones</b>	Las preguntas en el banco de preguntas estarán disponibles para el tutor para crear cuestionarios.
<b>Efectos Colaterales</b>	Se ingresará un registro a la base de datos de la instancia de Moodle.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Rol que lo ejecuta</b>	Tutor

**Tabla 3. 5 :** Requerimiento funcional 005 – Matricular Alumnos(Tutor)

<b>Id. Requerimiento</b>	005. Matricular Alumnos(Tutor).
<b>Descripción</b>	Permitir al tutor del curso on-line matricular alumnos en el curso on-line.
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario y contraseña del tutor.
<b>Salidas</b>	El alumno estará matriculado en el curso on-line.
<b>Proceso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tutor ingresa al curso.</li> <li>2. El tutor ingresa a la sección de <b>Administración del curso</b>.</li> <li>3. El tutor elige la opción <b>Usuarios</b>.</li> <li>4. El tutor elige la opción <b>Usuarios matriculados</b>.</li> <li>5. El tutor elige la opción <b>Matricular usuarios</b>.</li> <li>6. El tutor elige el rol <b>Estudiante</b>.</li> <li>7. El tutor elige el usuario al que va a</li> </ol>

	<p>matricular como estudiante.</p> <p>8. El tutor elige <b>Finalizar matriculación de usuarios</b>.</p>
<b>Pre condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tutor debe haber ingresado con sus identificaciones a Moodle.</li> <li>2. El usuario que va a ser matriculado debe previamente haberse o haber sido registrado en Moodle.</li> </ol>
<b>Post condiciones</b>	El usuario requerido tendrá los privilegios del rol de Estudiante.
<b>Efectos Colaterales</b>	Se ingresará un registro a la base de datos de la instancia de Moodle.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Rol que lo ejecuta</b>	Tutor

**Tabla 3. 6 :** Requerimiento funcional 006 – Asignar y Editar Calificaciones de alumnos

<b>Id. Requerimiento</b>	006. Asignar y Editar Calificaciones de alumnos.
<b>Descripción</b>	Permitir al tutor del curso on-line asignar y editar calificaciones de alumnos.
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario y contraseña del tutor.
<b>Salidas</b>	El alumno tendrá sus calificaciones asignadas y publicadas.
<b>Proceso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tutor ingresa al curso.</li> <li>2. El tutor ingresa a la sección de <b>Administración del curso</b>.</li> <li>3. El tutor elige la opción <b>Calificaciones</b>.</li> <li>4. El tutor elige la opción <b>Activar edición</b>.</li> <li>5. El tutor elige al alumno a asignar una calificación.</li> <li>6. El tutor asigna la calificación requerida en la actividad correspondiente.</li> <li>7. El tutor elige la opción <b>Actualizar</b>.</li> </ol>

<b>Pre condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tutor debe haber ingresado con sus identificaciones a Moodle.</li> <li>2. Se deben haber creado actividades a ser realizadas por los estudiantes.</li> </ol>
<b>Post condiciones</b>	El estudiante podrá revisar sus calificaciones.
<b>Efectos Colaterales</b>	Se ingresará un registro a la base de datos de la instancia de Moodle.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Rol que lo ejecuta</b>	Tutor

- **Requerimientos Funcionales del Estudiante.**

**Tabla 3. 7 :** Requerimiento funcional 007 - Registrarse

<b>Id. Requerimiento</b>	007. Registrarse
<b>Descripción</b>	Permitir al alumno no matriculado registrarse en la plataforma Moodle.
<b>Entradas</b>	<p>Información personal del usuarios no registrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombres y Apellidos</li> <li>• Dirección de correo</li> <li>• Ciudad</li> <li>• País</li> <li>• Dirección</li> <li>• Teléfono</li> </ul>
<b>Salidas</b>	El usuario estará registrado en la plataforma moodle.
<b>Proceso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa a la dirección web: <a href="http://www.vlbs.net/web-semantica">http://www.vlbs.net/web-semantica</a> .</li> <li>2. El usuario elige la opción: <b>Usted no se ha identificado.(Entrar).</b></li> <li>3. El usuario elige la opción: <b>Comience ahora creando una cuenta.</b></li> <li>4. El usuario llena el formulario de registro.</li> <li>5. El usuario elige la opción: <b>Crear cuenta.</b></li> <li>6. El usuario confirma el registro mediante un link de confirmación enviado a su cuenta de</li> </ol>

	correo electrónico.
<b>Pre condiciones</b>	1. El usuario no debe haberse registrado anteriormente.
<b>Post condiciones</b>	El usuario estará registrado en la plataforma moodle de VLBS.
<b>Efectos Colaterales</b>	Se ingresará un registro a la base de datos de la instancia de Moodle.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Rol que lo ejecuta</b>	Estudiante no registrado

**Tabla 3. 8 :** Requerimiento funcional 008 – Acceder a Actividades

<b>Id. Requerimiento</b>	008. Acceder a Actividades
<b>Descripción</b>	Permitir al estudiante acceder a actividades del curso on-line.
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario y contraseña del estudiante.
<b>Salidas</b>	La actividad a realizar será mostrada al estudiante.
<b>Proceso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante ingresa al curso.</li> <li>2. El estudiante escoge el bloque del que requiere realizar una actividad.</li> <li>3. El estudiante escoge la actividad a ser realizada.</li> </ol>
<b>Pre condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante debe haber ingresado con sus identificaciones a Moodle.</li> <li>2. Se deben haber creado actividades a ser realizadas por los estudiantes.</li> </ol>
<b>Post condiciones</b>	El estudiante habrá realizado una actividad de aprendizaje.
<b>Efectos Colaterales</b>	Se ingresará un registro a la base de datos de la instancia de Moodle.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Rol que lo ejecuta</b>	Estudiante

**Tabla 3. 9 :** Requerimiento funcional 009 – Ver Calificaciones

<b>Id. Requerimiento</b>	009. Ver Calificaciones
<b>Descripción</b>	Permitir al estudiante acceder a sus calificaciones obtenidas en el curso on-line.
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario y contraseña del estudiante.
<b>Salidas</b>	Calificaciones de las actividades realizadas por el estudiante.
<b>Proceso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante ingresa al curso.</li> <li>2. El estudiante ingresa a la sección de <b>Administración del curso</b>.</li> <li>3. El estudiante elige la opción <b>Calificaciones</b>.</li> </ol>
<b>Pre condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante debe haber ingresado con sus identificaciones al Moodle.</li> <li>2. Se deben haber creado actividades a ser realizadas por los estudiantes.</li> </ol>
<b>Post condiciones</b>	El estudiante conocerá sus calificaciones.
<b>Efectos Colaterales</b>	Ninguno.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Rol que lo ejecuta</b>	Estudiante

**Tabla 3. 10 :** Requerimiento funcional 010 – Desarrollar Caso de Estudio

<b>Id. Requerimiento</b>	010. Desarrollar Caso de Estudio
<b>Descripción</b>	Permitir al estudiante realizar actividades concernientes al caso de estudio presentado en el curso on-line.
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario y contraseña del estudiante.
<b>Salidas</b>	La actividades a realizar serán mostradas al

	estudiante.
<b>Proceso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante ingresa al curso.</li> <li>2. El estudiante escoge el tema 4 : Caso de Estudio: Masi – SemanticKipu.</li> <li>3. El estudiante llena el formulario de registro de SemanticKipu.</li> <li>4. El usuario ingresa con sus credenciales a SemanticKipu</li> <li>5. El estudiante agrega amigos de entre los demás estudiantes registrados.</li> <li>6. El estudiante visualiza su red de contactos.</li> <li>7. El estudiante sigue los tutoriales correspondientes al caso de estudio.</li> </ol>
<b>Pre condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante debe haber ingresado con sus identificaciones al Moodle.</li> <li>2. Se deben haber creado actividades a ser realizadas por los estudiantes.</li> <li>3. El caso de estudio deberá estar disponible para los estudiantes.</li> </ol>
<b>Post condiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante habrá realizado actividades de aprendizaje concernientes al caso de estudio.</li> <li>• El estudiante se habrá registrado en el prototipo SemanticKipu.</li> </ul>
<b>Efectos Colaterales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ingresará un registro a la base de datos del caso de estudio SemanticKipu .</li> <li>• Se ingresará un registro a la base de datos de la instancia de Moodle.</li> </ul>
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Rol que lo ejecuta</b>	Estudiante

### 3.1.3.3 Requisitos de rendimiento

- El curso online tendrá un mínimo de 5 estudiantes concurrentes y un máximo de 10 estudiantes concurrentes.
- El curso debe poseer un esquema de perfiles de usuario con roles definidos, que garantice diferentes niveles de acceso y privilegios.

- La carga de la página principal del curso on-line no será mayor a 20 segundos, considerando que el usuario dispone de una conexión a internet no menor 1.7 Mbps .

#### **3.1.3.4 Restricciones de diseño**

El servidor de hospedaje de sitios web HostMonster no permite más de 15 conexiones concurrentes a su servidor de base de datos MySql, lo cual incide directamente sobre la capacidad de usuarios concurrentes en el curso on-line.

#### **3.1.3.5 Atributos del sistema**

- **Seguridad.-** La instancia de Moodle está protegida bajo las reglas de seguridad del servidor de hospedaje de sitios HostMonster. El curso on-line manejará un sistema de asignación de roles lo que garantizará el nivel de permisos de cada tipo de usuario : invitado, administrador, tutor y estudiante. Los usuarios del curso virtual tanto administrador, tutor y estudiante deberán cumplir con las políticas de creación de contraseñas de moodle, es decir sus contraseñas deberán contener al menos ocho caracteres, por lo menos un número, una letra en minúsculas, una en mayúsculas y un carácter no alfanumérico.
- **Disponibilidad.-** HostMonster ofrece una garantía de disponibilidad del 99,9% <sup>26</sup> . HostMonster utiliza servidores personalizados Apache y servidores Quad Opteron con

---

<sup>26</sup> <http://mejorehosting.org/hostmonster.php>

redundantes backups de energía, lo que nos asegura una disponibilidad.

- **Mantenibilidad.-** El curso está diseñado y estructurado de manera modular, consistente y predecible de manera que cambios futuros sean fácilmente implementados. Todos los objetos, artefactos y recursos del curso on-line serán implantados de tal manera que si se requiere hacer un cambio en cualquiera de ellos esto no supondrá ningún impacto al curso en general.
- **Facilidad de uso.-** El tutor experimentado debe ser capaz de utilizar todas las funciones de Moodle tras un entrenamiento de 2 horas. El estudiante experimentado debe ser capaz de utilizar todas las funciones del curso on-line con un entrenamiento de 20 minutos.

#### 3.1.3.6 Otros requisitos

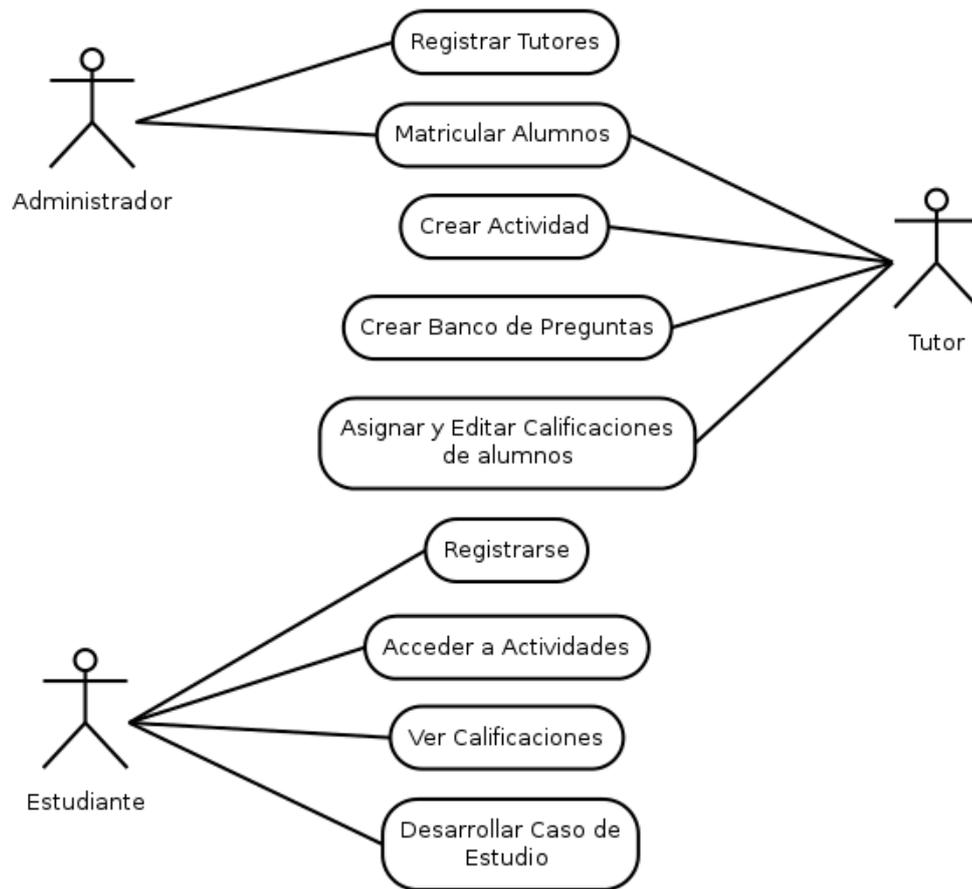
El prototipo SemanticKipu, el cual será utilizado como caso de estudio estará compuesto de las siguientes páginas web:

- **user.php** .- esta página presenta la información de perfil del usuario y su red de contactos.
- **index.php**.- esta es la página por defecto de Masi – Semantic Kipu la cual mostrará el formularios de registro y de ingreso o un mensaje de bienvenida para el usuario que haya accedido al sitio.

- **list.php.-** muestra una lista de los usuarios registrados con enlaces a sus páginas de perfil.
- **profile.php.-** en esta página un usuario puede editar su perfil.
- **login.php.-** esta página procesa el ingreso del usuario al sistema, inicia una sesión y luego redirecciona al usuario a la página index.php.
- **logout.php.-** esta página finaliza la sesión de un usuario y redirecciona a la página index.php.
- **add-friend.php.-** esta pagina agrega amigos a la red de contactos de un usuario
- **register.php.-** esta página agrega a un nuevo usuario a la red social.

Espacio en blanco

### 3.2 Modelo de Casos de Uso



**Figura 3. 15 :** Diagrama de casos de uso del curso on-line.

Espacio en blanco

## CAPÍTULO 4

# DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS APLICATIVOS

### 4.1 Diseño, Desarrollo e Implementación de Curso Interactivo

#### 4.1.1 Introducción

Siendo el curso interactivo un aplicativo web, su diseño, desarrollo e implementación se lo hará siguiendo la metodología OOADM, cuyo proceso consta de cuatro etapas: diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación. Cabe recalcar que el contenido del curso será diseñado siguiendo la metodología PACIE.

#### 4.1.2 Diseño conceptual

El diseño conceptual del curso está representado por el siguiente diagrama de clases.

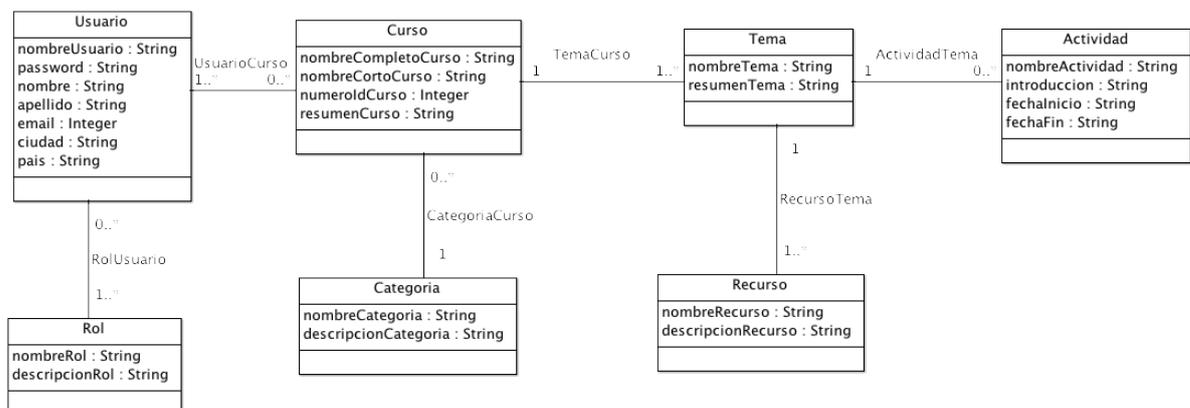


Figura 4. 1 : Diseño conceptual curso “Fundamentos de la Web Semántica”

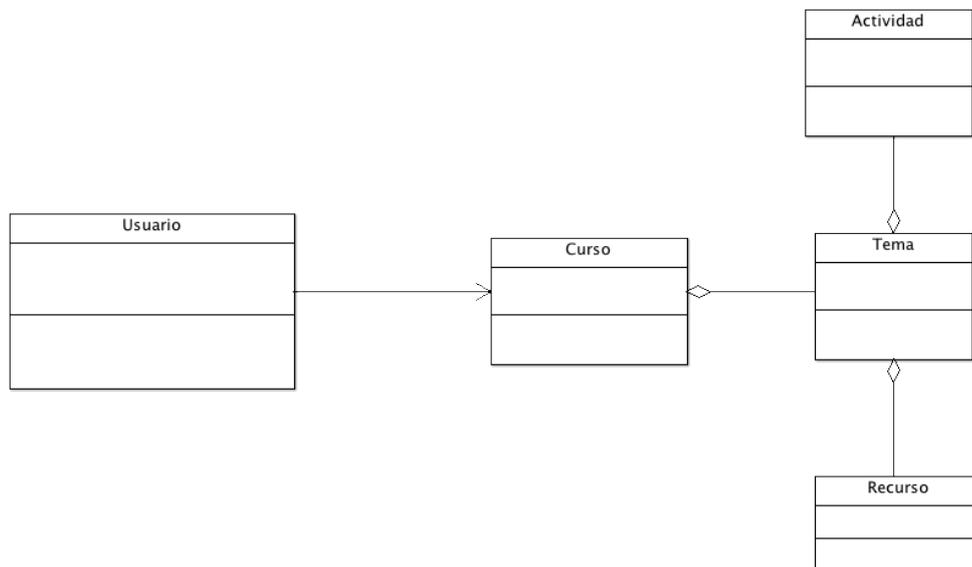
### 4.1.3 Diseño navegacional

En este se obtiene un modelo navegacional a partir del diseño conceptual, el modelo navegacional es comúnmente definido como una vista del modelo conceptual, que refleja la información accesible a los usuarios y los caminos y estructuras de acceso para llegar a ella.

Para determinar el diseño navegacional del curso on-line se utilizarán dos artefactos: el diagrama de clases navegacional y el diagrama de contextos navegacionales.

#### 4.1.3.1 Diagrama de clases navegacionales

El modelo diagrama de clases navegacionales obtenido a partir del modelo conceptual se muestra en la Figura 4.2.



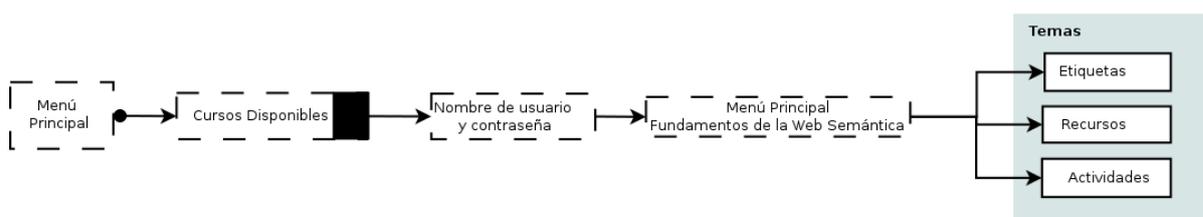
**Figura 4. 2** :Diagrama de clases navegacionales curso on-line “Fundamentos de la Web Semántica”

Un usuario puede ingresar al curso el cual contiene temas los cuales contienen actividades y recursos.

#### 4.1.3.2 Diagrama de contextos navegacionales

En OOHDM el diagrama de contextos navegacionales permite estructurar el espacio de navegación que estará disponible para los usuarios. Un contexto navegacional es un conjunto de clases navegacionales y otros contextos navegacionales anidados.

El modelo navegacional se muestra en Figura 4.3:



**Figura 4. 3 :** Diagrama de contextos navegacionales curso on-line “Fundamentos de la Web Semántica”

Como se observa en el modelo navegacional, se consideró solo una estructura de acceso dinámica son los “Curso Disponibles”. Se consideró a “Cursos Disponibles” como una estructura de acceso dinámica ya que moodle permite la creación de más cursos sobre el dominio ya establecido. Si embargo los “Temas”, “Etiquetas” y “Actividades”, no serán consideradas estructuras dinámicas ya que el contenido del curso ya fue previamente definido en el Capítulo I, punto 1.5. Alcance del proyecto.

#### 4.1.4 Diseño de interfaces abstractas

El diseño de interfaces abstractas permite especificar aspectos de la interfaz, tales como: el modo en el que los objetos navegacionales aparecerán, que objetos de interfaz activarán la navegación y que transformaciones tendrán lugar en la interfaz. Para el diseño de interfaces abstractas del curso on-line se utilizarán ADVs (Vistas Abstractas de

Datos) como artefactos de diseño, lo cuales especifican la organización y comportamiento de una interfaz, pero no así su apariencia física real.

#### 4.1.4.1 ADV Página Principal (Menú Principal)

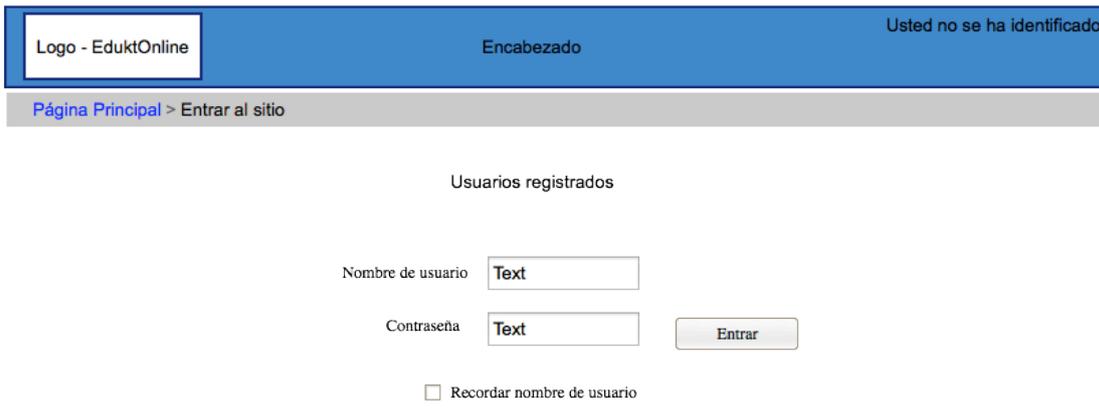


Figura 4. 4 : ADV Página Principal(Menú Principal) Curso on-line



Figura 4. 5 : Página Principal(Menú Principal) Curso on-line

#### 4.1.4.2 ADV Página Identificación de Usuario



Logo - EduktOnline Encabezado Usted no se ha identificado

[Página Principal](#) > [Entrar al sitio](#)

Usuarios registrados

Nombre de usuario

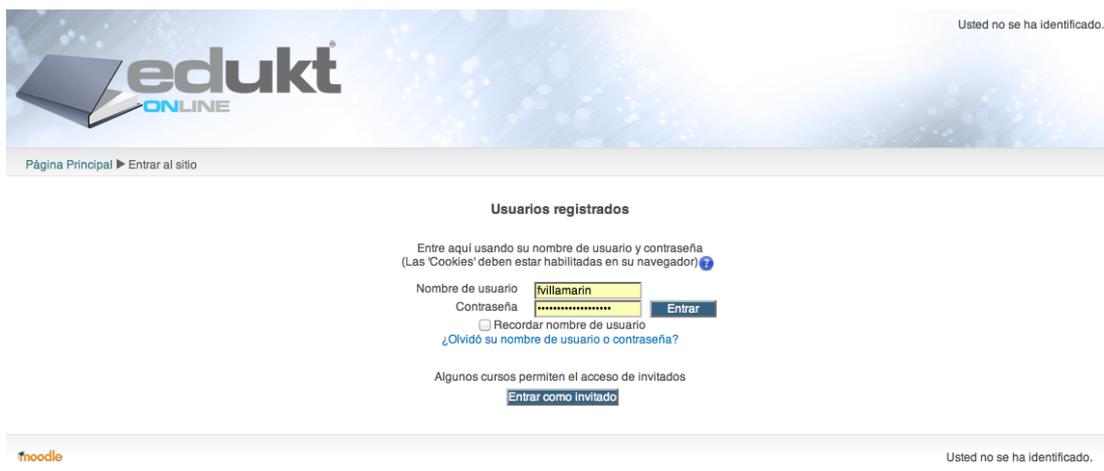
Contraseña

Recordar nombre de usuario



Logo - Moodle Usted no se ha identificado

Figura 4. 6 : ADV Página Identificación Usuario Curso on-line



Usted no se ha identificado.



[Página Principal](#) ▶ [Entrar al sitio](#)

Usuarios registrados

Entre aquí usando su nombre de usuario y contraseña  
(Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador) ?

Nombre de usuario

Contraseña

Recordar nombre de usuario

[¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?](#)

Algunos cursos permiten el acceso de invitados

moodle Usted no se ha identificado.

Figura 4. 7 : Página Identificación Usuario Curso on-line

Espacio en blanco

#### 4.1.4.3 ADV Menú principal “Fundamentos de la Web Semántica”

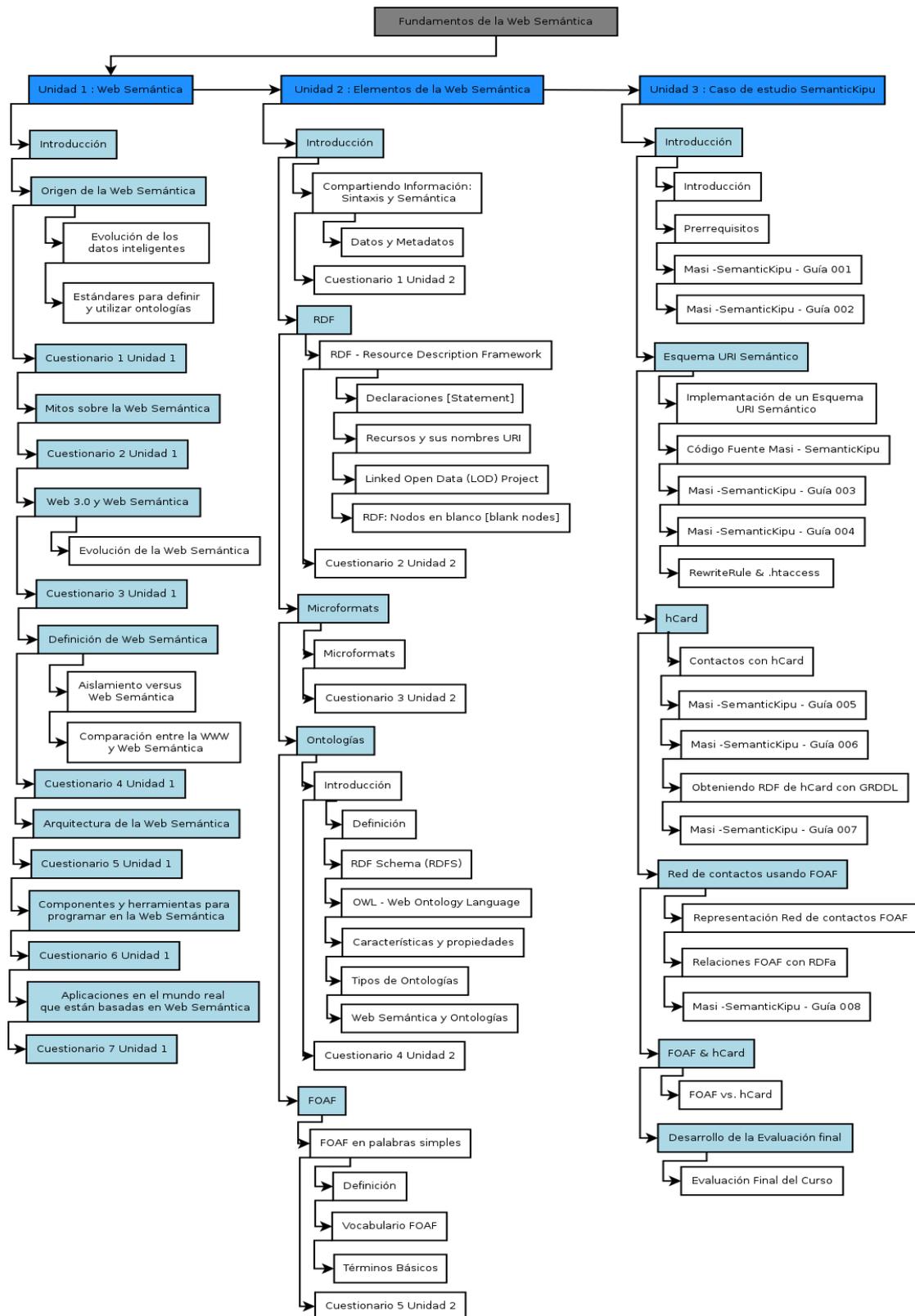
The screenshot shows the Moodle course interface. At the top, there is a blue header with the logo 'Logo - EduktOnline' on the left and 'Nombre usuario logeado (Salir)' on the right. Below the header, a breadcrumb trail reads 'Página Principal > Mis cursos > Fundamentos Web Semántica'. The main content area is divided into three columns. The left column, titled 'Navegación', contains a 'Página Principal' link, a 'Cursos' section with 'Fundamentos Web Semántica' selected, and a list of course units: 'Introducción', 'Unidad 1', and 'Unidad 2'. Below this is an 'Ajustes' section with links for 'Administración del curso' (Calificaciones), 'Ajustes de mi perfil' (Editar Información, Cambiar contraseña), and 'Administración del sitio'. The middle column, titled 'Bienvenidos al curso de Fundamentos de la Web Semántica', contains three large empty rectangular boxes labeled 'Introducción', 'Tema 1', and 'Tema 2'. The right column, titled 'Buscar foros', contains a search box with a 'Text box' and an 'Ir' button, a link for 'Búsqueda avanzada', and sections for 'Eventos próximos' and 'Actividad reciente'. At the bottom, there is a blue footer with the logo 'Logo - Moodle' on the left and 'Nombre usuario logeado (Salir)' on the right.

Figura 4. 8 : ADV Menú Principal Curso on-line

The screenshot shows the Edukt Online course interface. At the top, there is a blue header with the logo 'edukt ONLINE' on the left and 'Usted se ha identificado como Alejandro Villamarin: Student (Volver a mi rol normal)' on the right. Below the header, a breadcrumb trail reads 'Página Principal > Mis cursos > Fundamentos Web Semántica'. The main content area is divided into three columns. The left column, titled 'Navegación', contains a 'Página Principal' link, an 'Área personal' section, 'Páginas del sitio', 'Mi perfil', and a 'Mis cursos' section with 'Fundamentos Web Semántica' selected. Below this is an 'Ajustes' section with links for 'Administración del curso' (Calificaciones), 'Cambiar rol a...' (Volver a mi rol normal), 'Ajustes de mi perfil', and 'Administración del sitio'. The middle column, titled 'Bienvenidos al curso de Fundamentos de la Web Semántica', contains a large empty rectangular box labeled 'Introducción' and a grid of seven icons: 'GUIA PARA INICIAR', '¿QUIEN LLEVA LA TUTORIA?', 'CARTELERA EN LINEA', 'PRESENTACION', 'CAFETERIA VIRTUAL', 'RUBRICA DE EVALUACIÓN', and 'PREGUNTAS FRECUENTES'. The right column, titled 'Buscar foros', contains a search box with a 'Text box' and an 'Ir' button, a link for 'Búsqueda avanzada', and sections for 'Eventos próximos' (No hay eventos próximos, Ir al calendario..., Nuevo evento...) and 'Actividad reciente' (Actividad desde miércoles, 6 de febrero de 2013, 10:50, Informe completo de la actividad reciente..., Sin novedades desde el último acceso).

Figura 4. 9 : ADV Menú Principal Curso on-line

#### 4.1.4.4 Interfaz abstracta del contenido del curso on-line

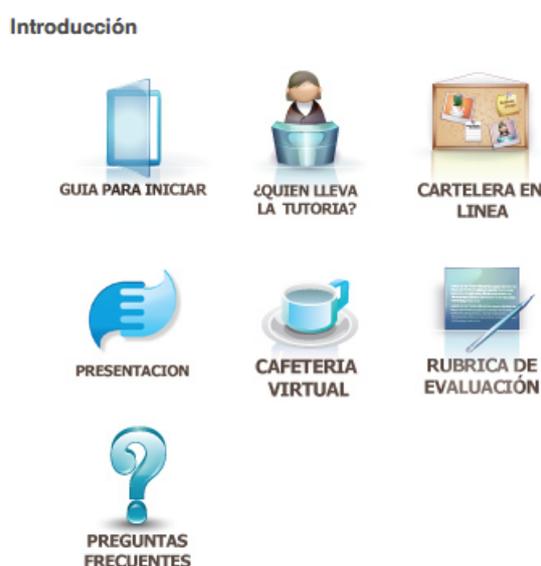


#### 4.1.5 Diseño del entorno virtual de aprendizaje (EVA)

Para el diseño del EVA se utilizará la metodología PACIE. PACIE establece que para lograr un EVA de calidad de aprendizaje el aula virtual debe estar distribuida en tres bloques: un bloque PACIE (bloque 0), un bloque académico y un bloque de cierre.

##### 4.1.5.1 Bloque 0 o PACIE

En la Figura 4.10 se muestra el bloque 0 del aula virtual.



**Figura 4. 10 :** Bloque 0 Aula Virtual curso on-line

El bloque 0 muestra información general del aula virtual que comprende los siguiente puntos:

- Guía para iniciar, la cual presenta al alumno las partes constitutivas del aula virtual a través de un video tutorial .



Bienvenido, conoce tu Aula Virtual (clic Aquí) !

Figura 4. 11 : Guía de Inicio Curso on-line



Figura 4. 12 : Video Tutorial Aula Virtual – Curso on-line

- Presentación del tutor virtual el cual estará a cargo del curso.



Figura 4. 13 : Tutor virtual – Curso on-line

- Cartelera en línea, en donde se detallarán todos los avisos también las actividades a ser realizadas por los alumnos.

**CARTELERA EN LINEA**

Aquí se detallarán todos los avisos también las actividades que debes ir desarrollando.

Si tienes algún problema o pregunta respecto a los cuestionarios o temas etc, no te olvides de hacerlo a través de la sección [Preguntas Frecuentes](#).

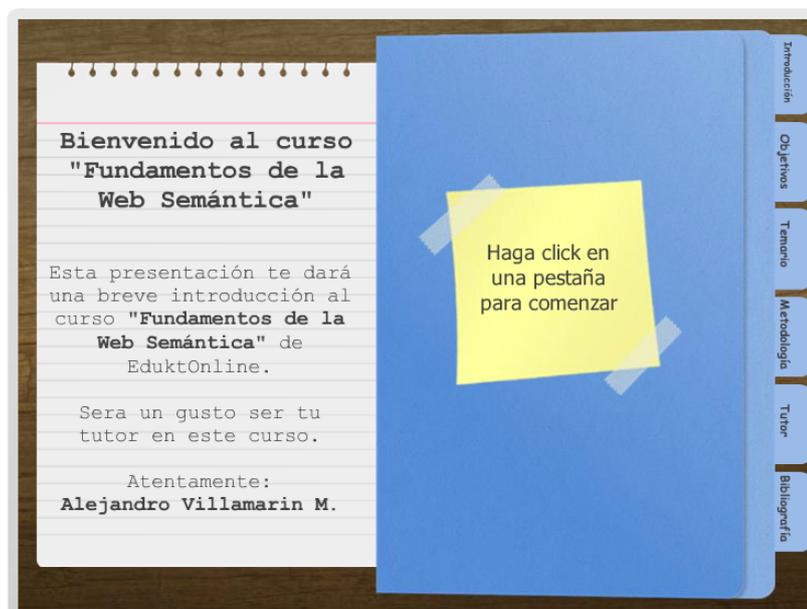
Aquí no puedes publicar temas es solo de uso exclusivo del tutor  
**¡ Recuerda no puedes crear temas aquí !**

**Añadir un nuevo tema de discusión**

Tema	Comenzado por	Réplicas	Último mensaje
Bienvenidos!	 Alejandro Villamarín	0	Alejandro Villamarín lun, 8 de oct de 2012, 21:38

**Figura 4. 14 :** Cartelera virtual – Curso on-line

- Presentación del curso, en el cual se dará una breve introducción sobre el curso “Fundamentos de la Web Semántica”.



The image shows a presentation slide with a blue background and a white notepad-style area on the left. The notepad area contains the following text:

**Bienvenido al curso "Fundamentos de la Web Semántica"**

Esta presentación te dará una breve introducción al curso "Fundamentos de la Web Semántica" de EduktOnline.

Será un gusto ser tu tutor en este curso.

Atentamente:  
Alejandro Villamarin M.

On the right side of the slide, there is a vertical navigation menu with the following items: Introducción, Objetivos, Temario, Metodología, Tutor, and Bibliografía. A yellow sticky note is placed over the menu with the text: "Haga click en una pestaña para comenzar".

**Figura 4. 15 :** Presentación Curso on-line

- Cafetería virtual, la cual permite al alumno interactuar en el ámbito social fuera del factor académico y generará espacios de apoyo basados en amistad.



**Figura 4. 16 :** Cafetería Virtual – Curso on-line

- Rubrica de evaluación, presenta al alumno el peso que tendrá cada actividad realizada en el curso en su calificación final.

Rubrica de Calificación

ACTIVIDAD	PUNTOS
<b>Completamiento del Perfil</b> Editar el perfil, cargar una fotografía y completar su información personal.	10
<b>Cafetería virtual</b> Participar en los temas generados y establecer lazos de amistad con sus compañeros.	10
<b>Introducción a Web Semántica</b> Evaluación Introducción a Web Semántica	5
<b>Mitos sobre la Web Semántica</b> Evaluación Mitos sobre la Web Semántica	5
<b>Web 3.0 y Web Semántica</b> Evaluación Web 3.0 y Web Semántica	5
<b>Definición de Web Semántica</b> Evaluación Definición de Web Semántica	5
<b>Arquitectura de la Web Semántica</b> Evaluación Arquitectura de la Web Semántica	5

**Figura 4. 17 :** Rubrica de calificación – Curso on-line

- Preguntas frecuentes, es el espacio en donde el alumno podrá expresar sus dudas con respecto al curso on-line.

**¡No todo es color de rosa! Verdad!,**

Si tienes algún inconveniente o preguntas sobre cualquier tema respecto a la materia de Contabilidad, coloca un tema y te ayudaré a resolver el problema.

[Añadir un nuevo tema de discusión](#)

(Aún no hay temas en este foro)

**Figura 4. 18 :** Preguntas frecuentes – Curso on-line

#### 4.1.5.2 Bloque académico

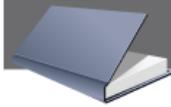
El bloque académico estará compuesto por tres unidades las que se detallan a continuación:

##### Unidad 1



- 1.1 Introducción
  - 1.2 Origen de la Web Semántica
    - 1.2.1 Evolución de los datos inteligentes
    - 1.2.2 Estándares para definir y utilizar ontologías
  - 1.3 Mitos sobre la Web Semántica
  - 1.4 Web 3.0 y Web Semántica
    - 1.4.1 Evolución de la Web Semántica
  - 1.5 Definición de Web Semántica
    - 1.5.1 Aislamiento versus Web Semántica
    - 1.5.2 Comparación entre la WWW y la Web Semántica
  - 1.6 Arquitectura de la Web Semántica
  - 1.7 Componentes y herramientas para programar en la Web Semántica
  - 1.8 Aplicaciones en el mundo real que están basadas en Web Semántica
- Questionnaires for each unit are listed below the main topics:
- Cuestionario 1 Unidad 1
  - Cuestionario 2 Unidad 1
  - Cuestionario 3 Unidad 1
  - Cuestionario 4 Unidad 1
  - Cuestionario 5 Unidad 1
  - Cuestionario 6 Unidad 1
  - Cuestionario 7 Unidad 1

**Figura 4. 19 :** Unidad 1 Curso on-line



### Introducción

- 2.1 Compartiendo Información: Sintaxis y Semántica
- 2.2 Datos y Metadatos
- Cuestionario 1 Unidad 2

### RDF

- 2.3 RDF – Resource Description Framework
  - 2.3.1 Declaraciones [Statement]
  - 2.3.2 Recursos y sus nombres URI
  - 2.3.3 Predicados y sus nombres URI
  - 2.3.4 Linked Open Data (LOD) Project
  - 2.3.5 RDF: nodos en blanco[blank nodes]
- Cuestionario 2 Unidad 2

### Microformats

- 2.4 Microformats
- Cuestionario 3 Unidad 2

### Ontologías

- 2.5 Introducción
  - 2.5.1 Definición
  - 2.5.2 RDF Schema (RDFS)
  - 2.5.3 OWL – Web Ontology Language
  - 2.5.4 Características y propiedades
  - 2.5.5 Tipos de ontologías
  - 2.5.6 Web Semántica y Ontologías
- Cuestionario 4 Unidad 2

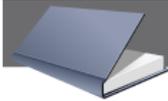
### FOAF

- 2.6 FOAF en palabras simples
  - 2.6.1 Definición
  - 2.6.2 Vocabulario FOAF
  - 2.6.3 Términos Básicos
- Cuestionario 5 Unidad 2

Figura 4. 20 : Unidad 2 Curso on-line

Espacio en blanco

**Unidad 3**

 **Caso de estudio: SemanticKipu** 3

**Introducción**

-  [3.1 Introducción](#)
-  [3.2 Prerrequisitos](#)
-  [3.3 Masi SemanticKipu - Guía 001](#)
-  [3.4 Masi SemanticKipu - Guía 002](#)

**Esquema URI Semántico**

-  [3.5 Implementación de un Esquema URI Semántico](#)
-  [3.6 Código Fuente Masi-SemanticKipu](#)
-  [3.7 Masi SemanticKipu - Guía 003](#)
-  [3.8 Masi SemanticKipu - Guía 004](#)
-  [3.9 RewriteRule & .htaccess](#)

**hCard**

-  [3.10 Contactos con hCard](#)
-  [3.11 Masi SemanticKipu - Guía 005](#)
-  [3.12 Masi SemanticKipu - Guía 006](#)
-  [3.13 Obteniendo RDF de hCard con GRDDL](#)
-  [3.14 Masi SemanticKipu - Guía 007](#)

**Red de contactos usando FOAF**

-  [3.15 Representación Red de contactos con FOAF](#)
-  [3.16 Relaciones FOAF con RDFa](#)
-  [3.17 Masi SemanticKipu - Guía 008](#)

**FOAF & hCard**

-  [3.18 FOAF vs. hCard](#)

**Desarrollo de la Evaluación final**

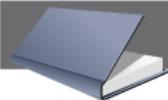
-  [Evaluación Final del Curso](#)

**Figura 4. 21 :** Unidad 3 Curso on-line

#### 4.1.5.3 Bloque de cierre

En esta sección el alumno genera información valiosa para VLBS por medio de encuestas, para conocer si la interacción, respuesta del tutor, contenido del curso y otros aspectos fueron los correctos.

**Clausura del curso**

 **Clausura del curso** 4

-  [¡ La despedida...!](#)
- [Necesitamos tu opinión](#)
- [Ayúdanos a mejorar](#)

**Figura 4. 22 :** Bloque de cierre Curso on-line

## 4.1.6 Implementación

### 4.1.6.1 Infraestructura – Instalación Moodle

VLBS dispone de hospedaje de su sitio web así de un dominio en el servidor de hospedaje de sitios web HostMonster, la instalación de Moodle será realizada en el mismo. La instalación de Moodle será realizada mediante la utilidad “Simple Scripts” ofrecida por HostMonster.

Simple Scripts se ocupa automáticamente de la creación de la base de datos necesaria para la instancia de Moodle.

El proceso de instalación se detalla a continuación.

- Ingresar al panel de control “CPanel” de VLBS con las credenciales respectivas. **www.vlbs.net/cpanel**

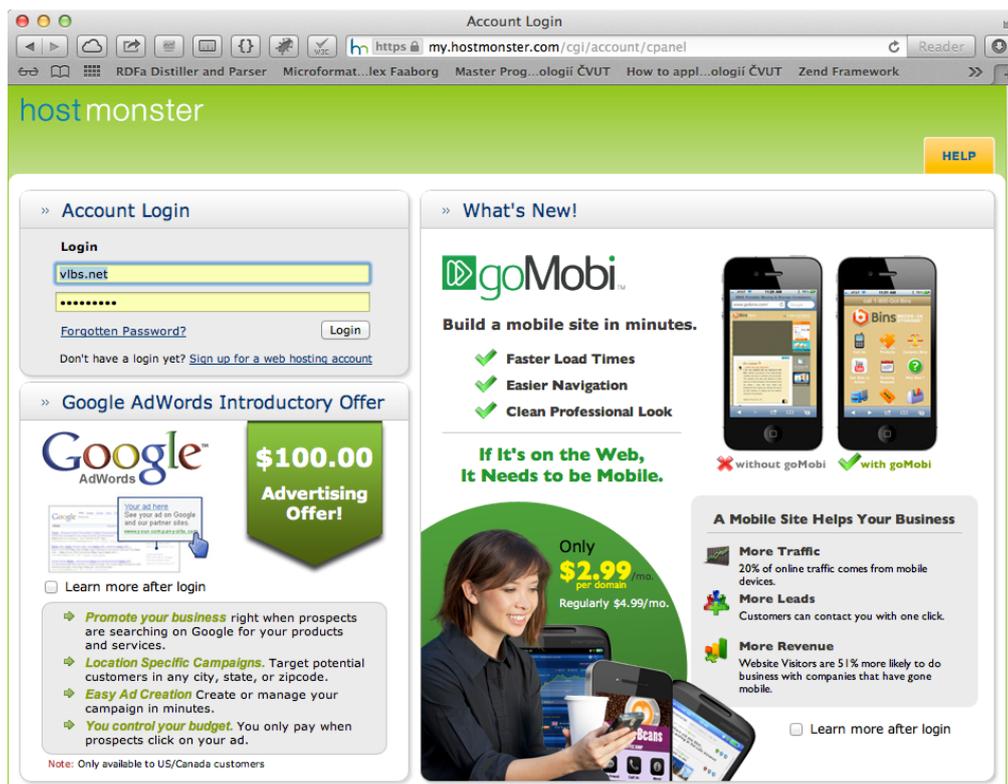


Figura 4. 23 : CPanel - VLBS

- En la sección “Simple Scripts” de debe escoger “Moodle”

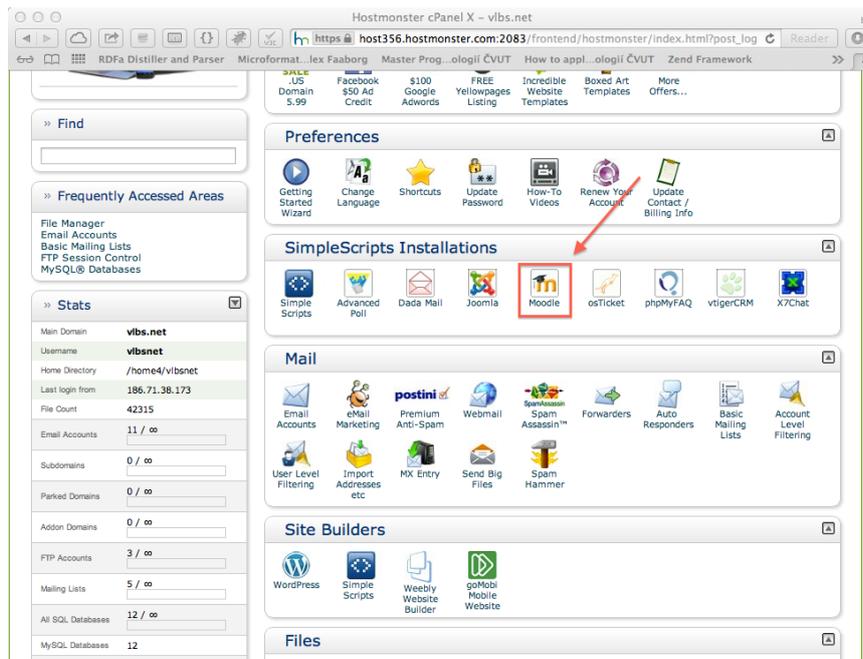


Figura 4. 24 : SimpleScripts Installation – Cpanel VLBS

- Seleccionar “Install”.

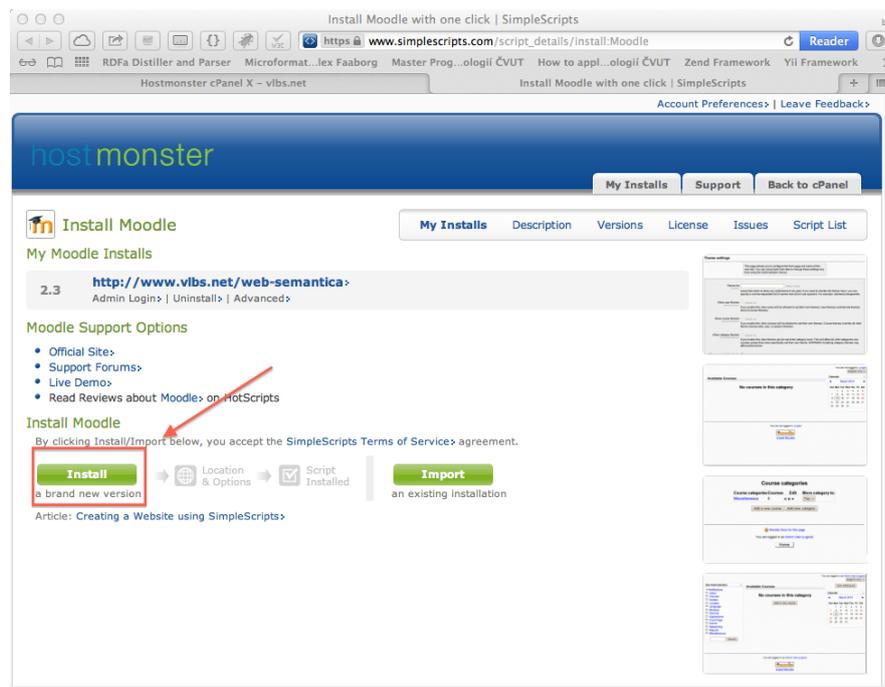
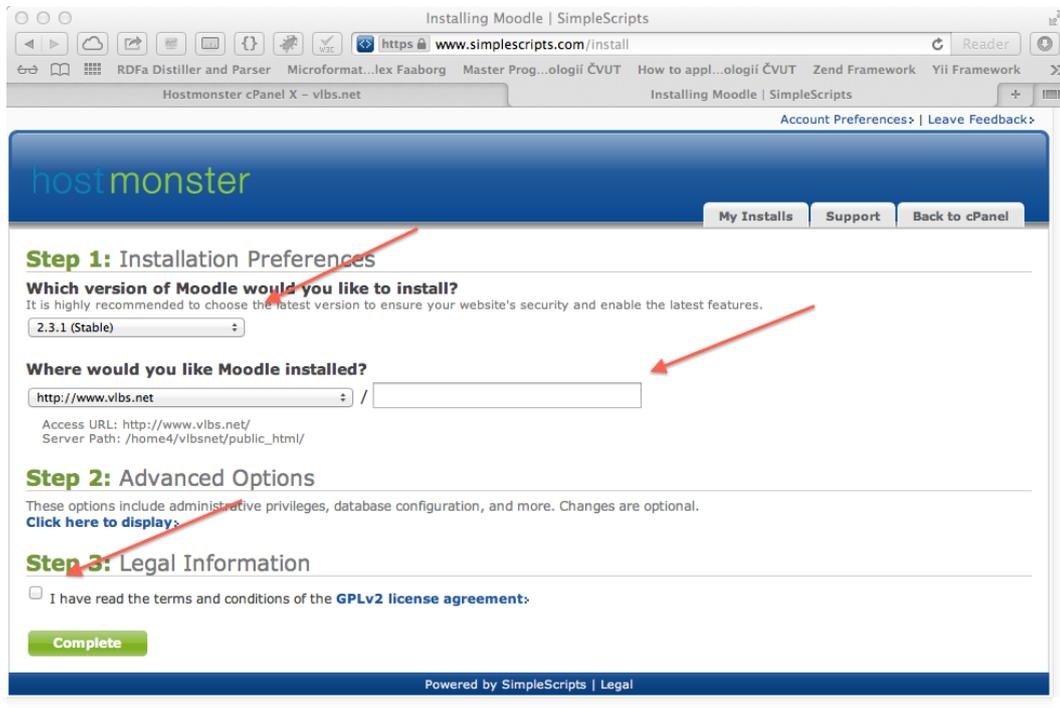


Figura 4. 25 : Instalación nueva instancia Moodle - CPANEL VLBS

- Se establece el URL en el cual se desea instalar Moodle (en nuestro caso [www.vlbs.net/web-semantic](http://www.vlbs.net/web-semantic)), se aceptan los términos y condiciones, se selecciona “Complete”.



**Figura 4. 26 :** Configuración parámetros instalación Moodle – Cpanel VLBS

#### 4.1.7 Pruebas

##### 4.1.7.1 Pruebas unitarias

En esta etapa de la implementación del curso on-line se realizarán pruebas de comprobación unitarias, es decir se verificará que cada unidad funcional del curso on-line funcione correctamente por si misma sin tener en cuenta las relaciones que pueda tener con otras unidades del curso.

- **Pruebas unitarias bloque 0.**

**Tabla 4. 1 :** Prueba unitaria 1 – Bloque 0

<b>Prueba Unitaria 1</b>
<b>Nombre prueba:</b> Acceso <i>Guía de inicio</i> .
<b>Descripción:</b> -El alumno del curso on-line tendrá acceso al recurso <i>Guía de inicio</i> . -El alumno visualizará el video tutorial correspondiente a la <i>Guía de inicio</i> publicado el YouTube.
<b>Entradas:</b> Ninguna.
<b>Resultado esperado:</b> -Alumno visualiza la <i>Guía de inicio</i> . -Alumno visualiza video tutorial.
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.

**Tabla 4. 2 :** Prueba unitaria 2 – Bloque 0

<b>Prueba Unitaria 2</b>
<b>Nombre prueba:</b> Acceso <i>Conoce a tu Tutor</i> .
<b>Descripción:</b> -El alumno del curso on-line tendrá acceso al recurso: <i>Conoce a tu Tutor</i> . -El alumno visualizará el voki que representa al tutor virtual.
<b>Entradas:</b> Ninguna.
<b>Resultado esperado:</b> -Alumno visualiza <i>Conoce a tu tutor</i> . -Alumno visualiza el voki que representa al tutor virtual.
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.

**Tabla 4. 3 :** Prueba unitaria 3 – Bloque 0

<b>Prueba Unitaria 3</b>	
<b>Nombre prueba:</b> <i>Acceso Cartelera Virtual.</i>	
<b>Descripción:</b> -El alumno del curso on-line tendrá acceso al recurso: <i>Cartelera Virtual.</i> -El alumno visualizará los avisos y las actividades que debe ir desarrollando .	
<b>Entradas:</b> Ninguna.	
<b>Resultado esperado:</b> -Alumno visualiza la <i>Cartelera Virtual.</i> -Alumno visualiza <i>Avisos y Actividades.</i>	
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.	

**Tabla 4. 4 :** Prueba unitaria 4 – Bloque 0

<b>Prueba Unitaria 4</b>	
<b>Nombre prueba:</b> <i>Acceso Presentación del curso.</i>	
<b>Descripción:</b> -El alumno del curso on-line tendrá acceso al recurso: <i>Presentación del curso.</i> -El alumno visualizará el paquete scorm.	
<b>Entradas:</b> Ninguna.	
<b>Resultado esperado:</b> -Alumno visualiza la <i>Presentación del curso.</i> -Alumno visualiza paquete scorm.	
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.	

**Tabla 4. 5:** Prueba unitaria 5 – Bloque 0

<b>Prueba Unitaria 5</b>
<b>Nombre prueba:</b> <i>Acceso Cafetería Virtual.</i>
<b>Descripción:</b> -El alumno del curso on-line tendrá acceso al recurso: <i>Cafetería Virtual.</i> -El alumno visualizará un foro en el cual podrá agregar cualquier tema.
<b>Entradas:</b> Ninguna.
<b>Resultado esperado:</b> -Alumno visualiza la <i>Cafetería Virtual.</i> -Alumno visualiza el foro.
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.

**Tabla 4. 6 :** Prueba unitaria 6 – Bloque 0

<b>Prueba Unitaria 6</b>
<b>Nombre prueba:</b> <i>Acceso Rubrica de Calificación.</i>
<b>Descripción:</b> -El alumno del curso on-line tendrá acceso al recurso: <i>Rubrica de Calificación.</i> -El alumno visualizará la Rubrica de Calificación.
<b>Entradas:</b> Ninguna.
<b>Resultado esperado:</b> -Alumno visualiza la <i>Rubrica de Calificación.</i>
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.

**Tabla 4. 7 :** Prueba unitaria 7 – Bloque 0

<b>Prueba Unitaria 7</b>
<b>Nombre prueba:</b> <i>Acceso Preguntas Frecuentes.</i>
<b>Descripción:</b> -El alumno del curso on-line tendrá acceso al recurso: <i>Preguntas Frecuentes.</i> -El alumno visualizará un foro en el cual podrá agregar cualquier pregunta respecto a Web Semántica.
<b>Entradas:</b> Ninguna.
<b>Resultado esperado:</b> -Alumno visualiza <i>Preguntas Frecuentes.</i> -Alumno visualiza el foro.
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.

#### 4.1.7.2 Pruebas de Integración

Una vez realizadas las pruebas unitarias , se realizarán pruebas de integración en las que se probarán: tiempos de respuesta, y carga sobre el servidor.

- **Tiempos de respuesta.-** los tiempo de respuestas serán medidos utilizando las herramientas de desarrollador que tiene por defecto el navegador CHROME.

**Tabla 4. 8 :** Prueba Integración 1 Curso on-line

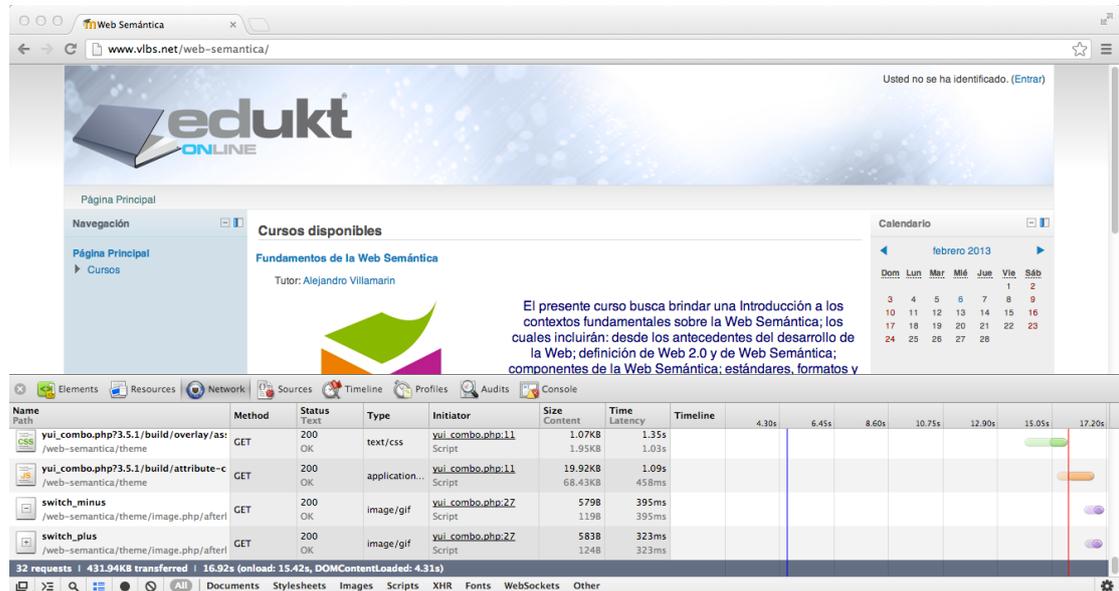
<b>Prueba Integración 1</b>
<b>Nombre prueba:</b> Acceso instancia moodle.
<b>Descripción:</b> - Se medirá el tiempo de carga en el navegador del alumno de la página de inicio del curso on-line: <a href="http://www.vlbs.net/web-semántica">www.vlbs.net/web-semántica</a> .
<b>Entradas:</b>

Ninguna.

**Resultado esperado:**

-Tiempo de carga de la página menor o igual a 20 segundos, considerando una velocidad de conexión a internet de 1.7 Mbps.

**Evaluación:**



Prueba superada con éxito, el tiempo de carga de la página fue de 16.92 segundos, en el navegador CHROME(con cache limpia).

- **Carga sobre el servidor.-** las pruebas de carga sobre el servidor se realizarán utilizando el software JMeter.

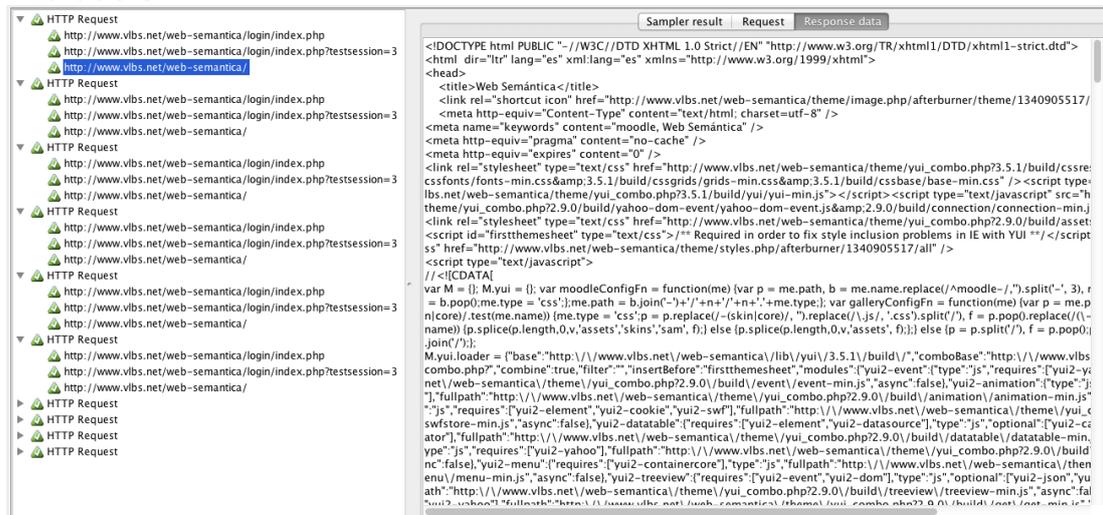
**Tabla 4. 9 :** Prueba Integración 2 Curso on-line

Prueba Integración 2	
<b>Nombre prueba:</b>	Usuarios concurrentes instancia moodle.
<b>Descripción:</b>	- Se comprobará que la instancia de moodle al menos pueda soportar 10 usuarios concurrentes, para esto se logearán 10 usuarios de manera simultanea.
<b>Entradas:</b>	-Nombre de usuario. -Contraseña.

## Resultado esperado:

- 10 usuarios concurrentes en la instancia de moodle.
- 10 usuarios logeados en la instancia de moodle.

## Evaluación:

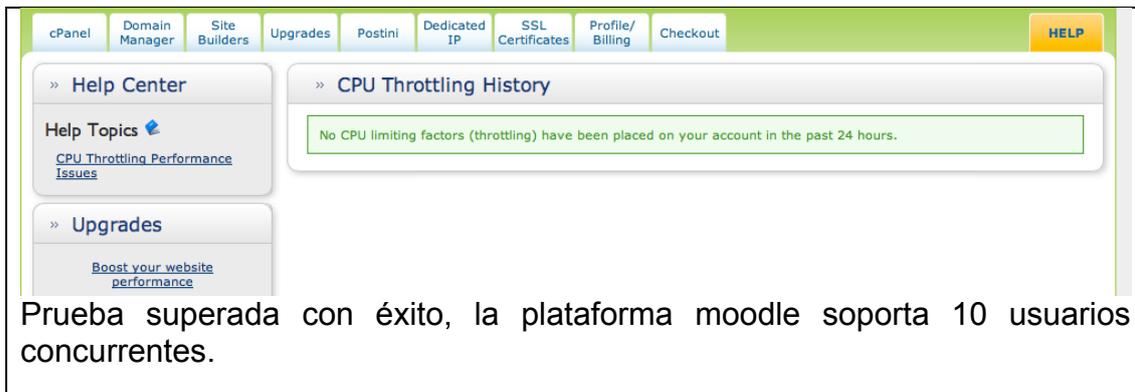


The screenshot shows a list of 10 HTTP requests on the left, all pointing to `http://www.vlbs.net/web-semantica/login/index.php`. The right pane shows the response for one of these requests, which is the HTML of a Moodle login page. The HTML includes a title "Web Semántica", meta tags for keywords and cache, and various CSS and JavaScript links. The JavaScript code includes a function for Moodle configuration and a loader for the Moodle theme.

Prueba superada con éxito, la plataforma moodle soporta 10 usuarios concurrentes.

Tabla 4. 10 : Prueba Integración 3 Curso on-line

Prueba Integración 3	
<b>Nombre prueba:</b>	CPU Throttling - Usuarios concurrentes instancia moodle.
<b>Descripción:</b>	- Se comprobará el estado del CPU del servidor compartido de VLBS en HOSTMONSTER cuando la instancia de moodle tenga 10 usuarios concurrentes.
<b>Entradas:</b>	Ninguna.
<b>Resultado esperado:</b>	-No deben existir alertas de CPU Throttling en CPanel de VLBS.
<b>Evaluación:</b>	



Prueba superada con éxito, la plataforma moodle soporta 10 usuarios concurrentes.

## 4.2 Diseño, Desarrollo e Implementación del Prototipo SemanticKipu

### 4.2.1 Introducción

El prototipo SemanticKipu constituye un elemento del curso on-line “Fundamentos de la Web Semántica”, constituye el caso de estudio que será presentado y estudiado por participantes del curso on-line. Este prototipo demostrará el funcionamiento de la Web Semántica y algunos de sus estándares. El propósito del prototipo, el cuál estará disponible en el siguiente URI: [www.vlbs.net/SemanticKipu](http://www.vlbs.net/SemanticKipu) , es el de experimentar con los micro-formatos hCard, vCard y así también con las tecnologías RDF, FOAF, GRDDL.

El prototipo será desarrollado utilizando PHP y MySql, pero mas que enfocarse en el uso de estas tecnologías se enfocará en el marcado HTML que se requiere para cumplir con estándares Web Semántica y debe ser construido de tal manera que tanto los alumnos que tengan un conocimiento superficial de : programación y PHP, así como los que sean programadores expertos puedan estudiarlo y comprenderlo a totalidad.

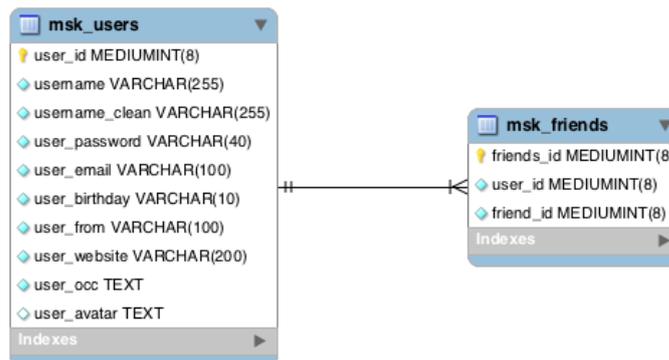
El prototipo será desarrollado utilizando el proceso de Ingeniería Web (IWeb).

En el prototipo **SemanticKipu** se implementarán dos tipos de usuarios, el usuario registrado y el usuario invitado. El usuario invitado tendrá la oportunidad de generar RDF y utilizar los vCard de los usuarios que se encuentren registrado en el sistema, mientras que el usuario registrado tendrá la opción de crear y utilizar su propio RDF y vCard a más de crear una red de contactos (amigos - Kipus), es decir tendrá la oportunidad de generar un FOAF.

## 4.2.2 Diseño conceptual

### 4.2.2.1 Diseño Base de Datos

En el siguiente diagrama se puede observar la estructura de datos utilizada por el prototipo **SemanticKipu**.



**Figura 4. 27** : Modelo entidad relación – SemanticKipu

## 4.2.3 Diseño navegacional

El diseño navegacional debe ser definido de tal manera que permita a los usuarios el acceso al contenido de la aplicación web y a sus

servicios, para alcanzar esto se deben definir los objetos y contextos navegacionales correctos.

#### 4.2.3.1 Objetos navegacionales

- Página de Menú Principal
- Página de Formulario de Registro
- Página de Lista de Contactos
- Página de Formulario de Acceso
- Página de Bienvenida
- Página de Formulario Edición Perfil
- Página de Perfil

#### 4.2.3.2 Contextos navegacionales

- Iniciar sesión
- Ver perfil
- Editar perfil
- Ver contactos
- Agregar amigo
- Cerrar sesión

#### 4.2.3.3 Esquema navegacional

A continuación se listan las clases navegacionales:

**Tabla 4. 11** : Clase Navegacional – Nodo Página

<b>Clase Navegacional 1</b>
<b>Nombre:</b> Nodo Página
<b>Clases Conceptuales:</b>
<b>Descripción:</b> Nodo padre que contiene a todas las páginas de la

aplicación.
<b>Enlaces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nodo menú principal</li> <li>- Curso on-line</li> </ul>

**Tabla 4. 12 :** Clase Navegacional – Nodo Menú Principal

Clase Navegacional 2
<b>Nombre:</b> Nodo Menú Principal
<b>Clases Conceptuales:</b>
<b>Descripción:</b> Nodo en el que se encuentran enlaces a todas las páginas de la aplicación.
<b>Enlaces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nodo formulario acceso</li> <li>- Nodo lista de contactos</li> <li>- Nodo formulario registro</li> </ul>

**Tabla 4. 13 :** Clase Navegacional – Nodo Lista de Contactos

Clase Navegacional 3
<b>Nombre:</b> Nodo Lista de Contactos
<b>Clases Conceptuales:</b>
<b>Descripción:</b> Nodo en donde se listan todos los usuarios registrados.
<b>Enlaces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A los perfiles de todos los usuarios registrados.</li> </ul>

**Tabla 4. 14 :** Clase Navegacional – Nodo Formulario Registro

Clase Navegacional 4
<b>Nombre prueba:</b> Nodo Formulario Registro
<b>Clases Conceptuales:</b>

<b>Descripción:</b> Nodo en donde usuarios nuevos pueden registrarse.
<b>Enlaces</b> - Nodo Página de Bienvenida

**Tabla 4. 15 :** Clase Navegacional – Nodo Formulario Acceso

<b>Clase Navegacional 5</b>
<b>Nombre prueba:</b> Nodo Formulario Acceso
<b>Clases Conceptuales :</b>
<b>Descripción:</b> Nodo en el que los usuarios registrados pueden ingresar sus credenciales para ingresar a sus páginas de perfil.
<b>Enlaces</b> - Nodo página de bienvenida

**Tabla 4. 16 :** Clase Navegacional – Nodo Página Bienvenida

<b>Clase Navegacional 6</b>
<b>Nombre prueba:</b> Nodo Página Bienvenida
<b>Clases Conceptuales :</b>
<b>Descripción:</b> Nodo en donde se da la bienvenida al usuario.
<b>Enlaces</b> - Nodo Menú Usuario

**Tabla 4. 17 :** Clase Navegacional – Nodo Menú Usuario

<b>Clase Navegacional 7</b>
<b>Nombre prueba:</b> Nodo Menú Usuario
<b>Clases Conceptuales :</b>
<b>Descripción:</b> Nodo que contiene los enlaces a los que tiene acceso el usuario registrado.
<b>Enlaces</b> - Nodo lista de contactos - Nodo formulario edición perfil - Nodo página de perfil

**Tabla 4. 18 :** Clase Navegacional – Nodo Formulario Edición Perfil

<b>Clase Navegacional 8</b>
<b>Nombre prueba:</b> Nodo Formulario Edición Perfil
<b>Clases Conceptuales :</b>
<b>Descripción:</b> Nodo en el que el usuario puede editar su perfil.
<b>Enlaces</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nodo página de bienvenida</li><li>- Nodo página de perfil</li></ul>

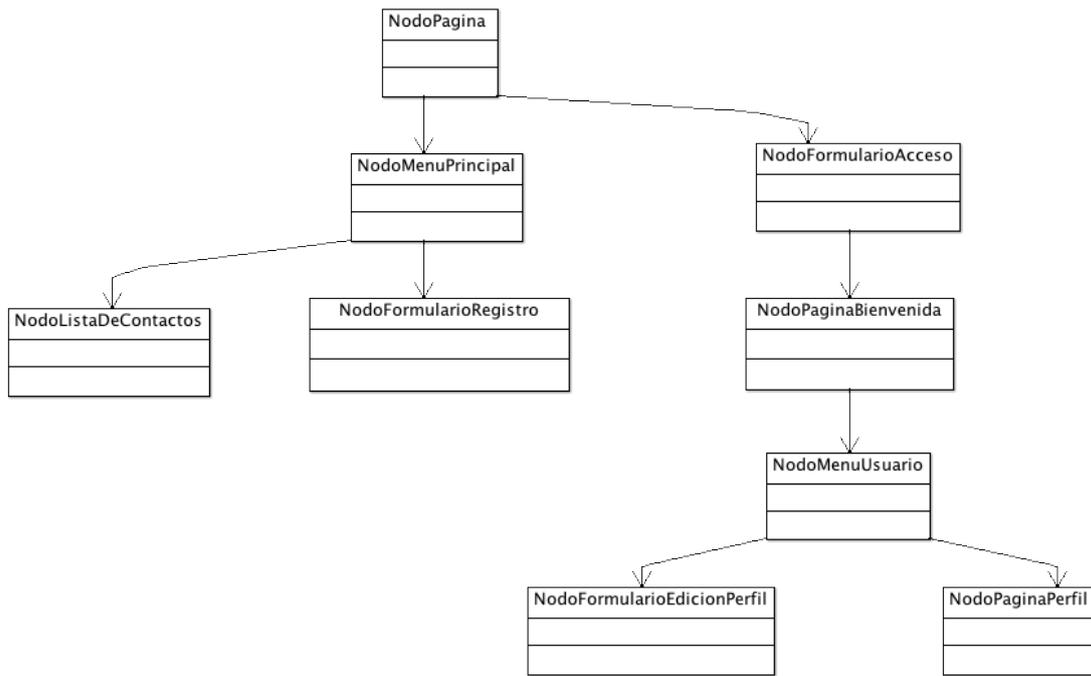
**Tabla 4. 19 :** Clase Navegacional – Nodo Página Perfil

<b>Clase Navegacional 9</b>
<b>Nombre prueba:</b> Nodo Página Perfil
<b>Clases Conceptuales :</b>
<b>Descripción:</b> Nodo en el que el usuario registrado puede visualizar su perfil.
<b>Enlaces</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nodo lista de contactos</li><li>- Nodo formulario acceso</li><li>- Nodo formulario edición perfil</li></ul>

#### 4.2.3.4 Diagrama de clases navegacionales

El diagrama de clases navegacionales obtenido a partir de los objetos navegacionales se muestra en la Figura 4.38.

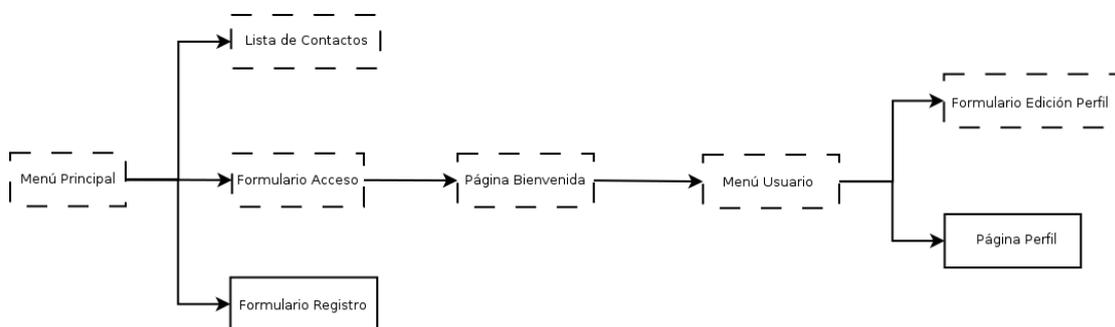
Espacio en blanco



**Figura 4. 28 :** Diagrama de clases navegacionales SemanticKipu

#### 4.2.3.5 Diagrama de contextos navegacionales

El diagrama de clases navegacionales obtenido a partir de la lista de contextos navegacionales se muestra en la siguiente figura.



**Figura 4. 29 :** Diagrama de contextos navegacionales SemanticKipu

## 4.2.4 Diseño de interfaces abstractas

### 4.2.4.1 ADV Página Menú Principal

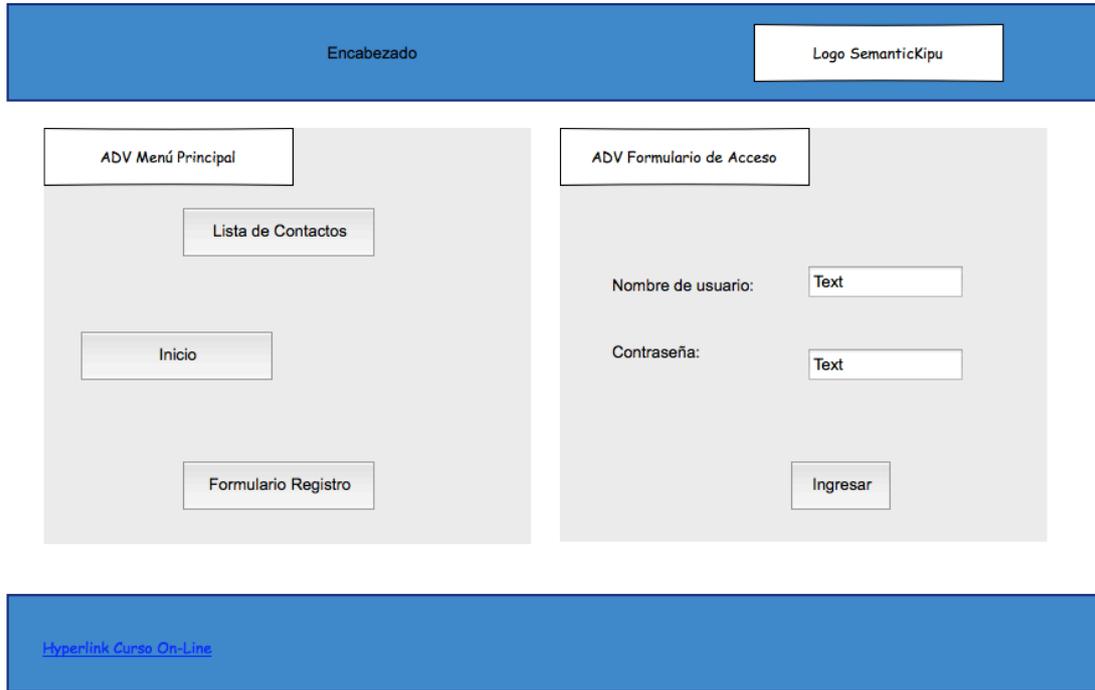


Figura 4. 30 : ADV Página Menú Principal

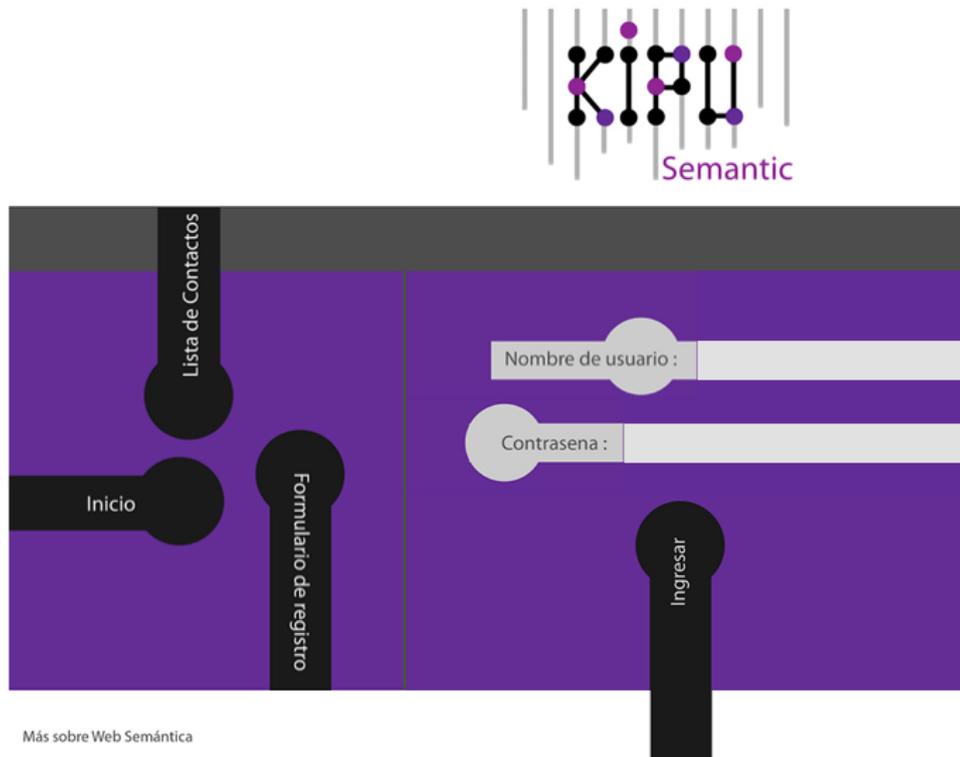


Figura 4. 31 : Página Menú Principal

#### 4.2.4.2 ADV Página Lista de Contactos

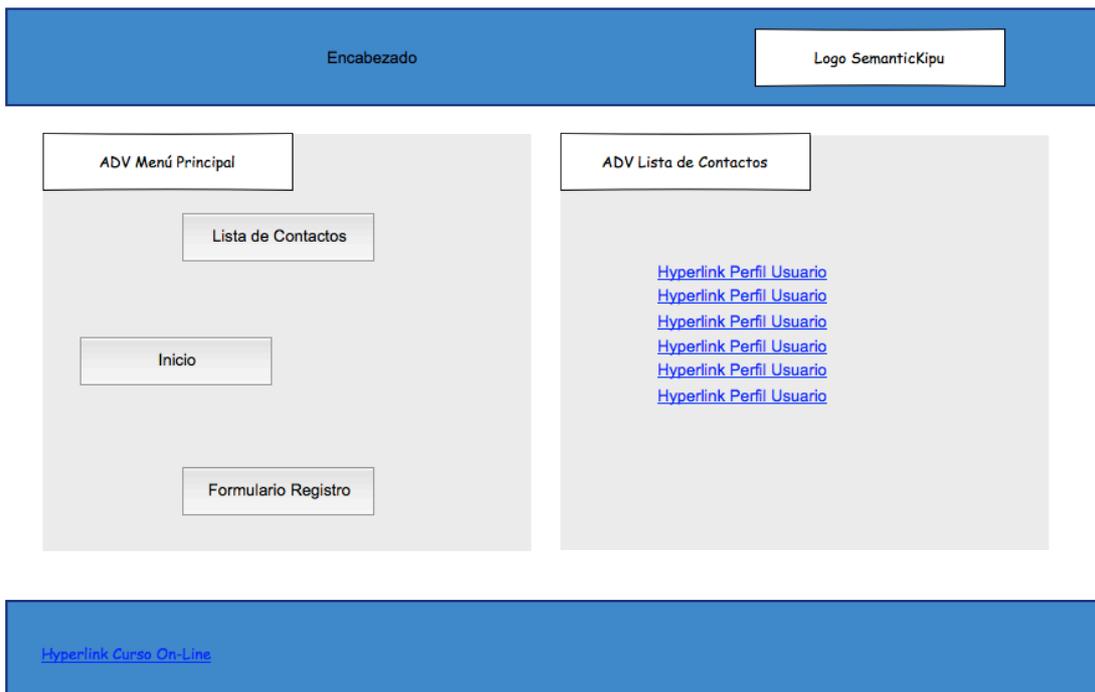


Figura 4. 32 : ADV Página Lista de Contactos

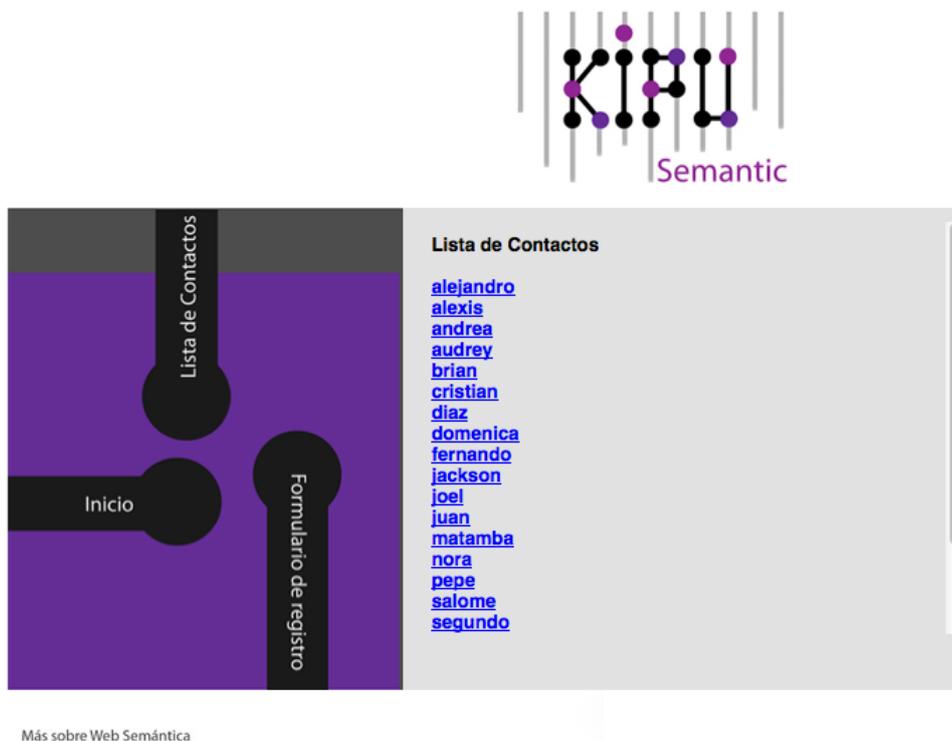


Figura 4. 33 : Página Lista de Contactos

#### 4.2.4.3 ADV Página Formulario de Registro

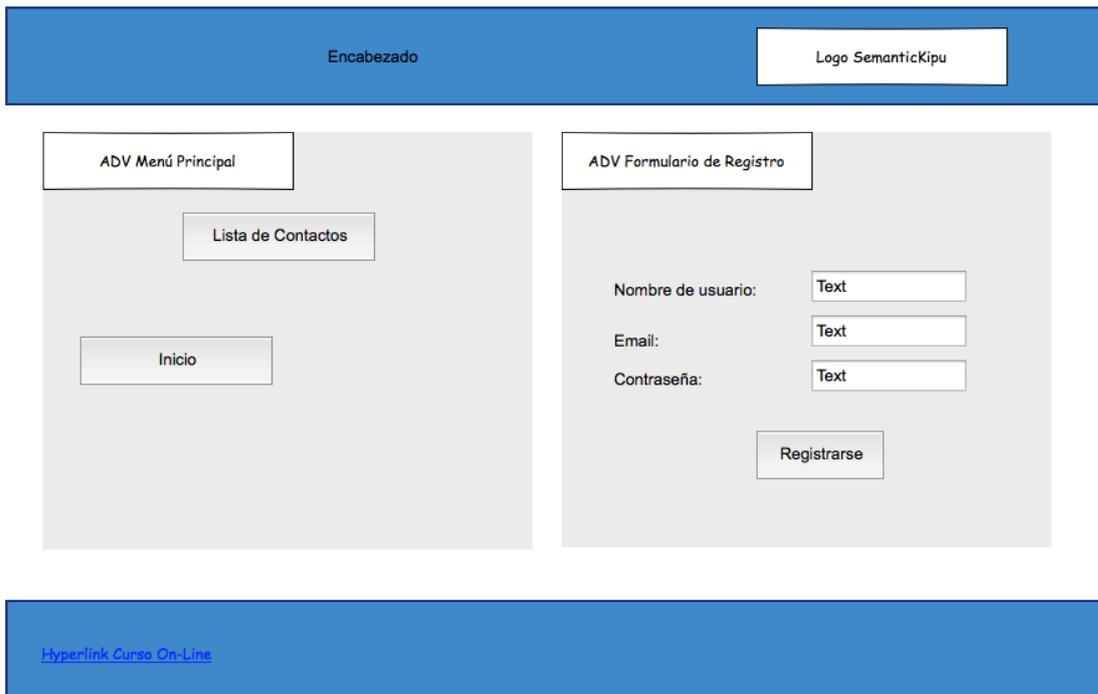


Figura 4. 34 : ADV Página Formulario de Registro

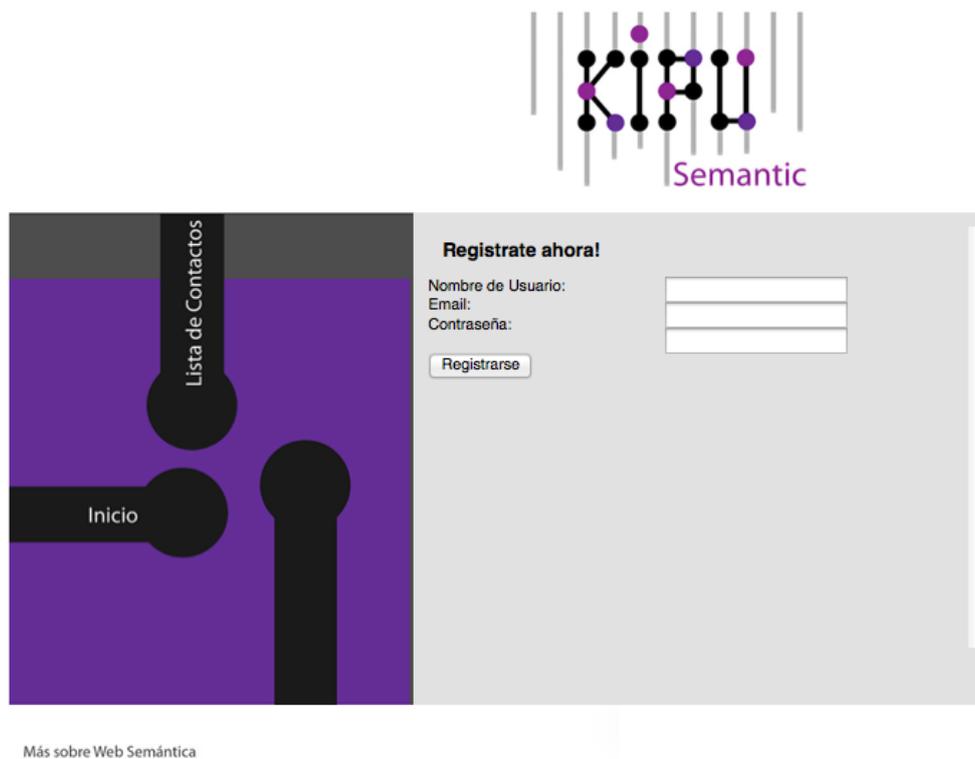


Figura 4. 35 : Página Formulario de Registro

#### 4.2.4.4 ADV Página de Bienvenida

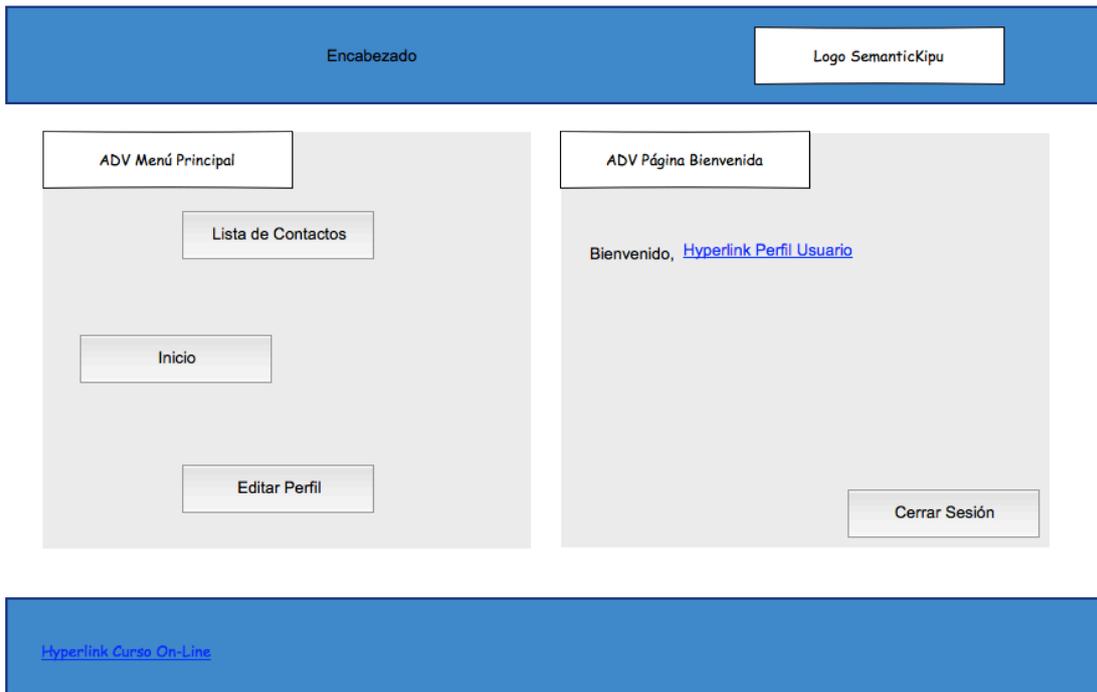


Figura 4. 36 : ADV Página de Bienvenida

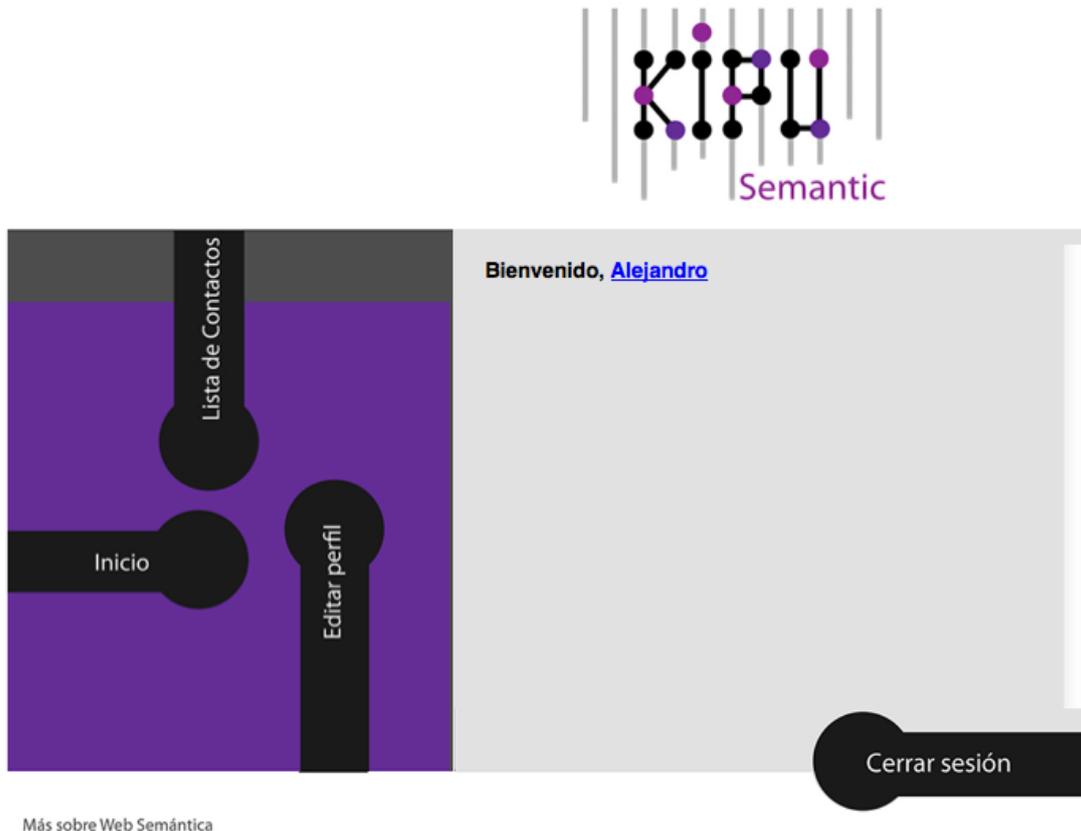


Figura 4. 37 : Página de Bienvenida

#### 4.2.4.5 ADV Página Edición Perfil

The diagram illustrates the layout of the ADV Profile Editing Page. It features a blue header bar with the text "Encabezado" on the left and a box containing the "Logo SemanticKipu" on the right. Below the header, the page is divided into two main sections. The left section, titled "ADV Menú Principal", contains three buttons: "Lista de Contactos", "Inicio", and "Editar Perfil". The right section, titled "ADV Página Formulario Edición Perfil", contains a form with the following fields: "Página Web Personal" (Text box), "Ocupación" (Text box), "Día nacimiento" (Combo Box), "Mes nacimiento" (Combo Box), "Año nacimiento" (Combo Box), "Email" (Text box), and "Ubicación geográfica" (Text box). Below these fields are buttons for "Actualizar Perfil" and "Cerrar Sesión". A "Buscar" button is also present near the "Imagen perfil" label. At the bottom of the page, there is a blue bar with the text "Hyperlink Curso On-Line".

Figura 4. 38 : ADV Página Edición Perfil

The screenshot shows the SemanticKipu user profile editing page. At the top center is the SemanticKipu logo, which consists of the letters "KIPU" in a stylized font with vertical lines and dots, and the word "Semantic" below it. The page is divided into a purple sidebar on the left and a main content area on the right. The sidebar contains three buttons: "Lista de Contactos", "Inicio", and "Editar perfil". The main content area is titled "Perfil de Usuario" and contains the following fields: "Página web personal" (www.exert-tech.com), "Ocupación" (Desarrollador Senior), "Día (Nacimiento)" (14), "Mes (Nacimiento)" (12), "Año (Nacimiento)" (1985), "Email" (favm@email.com), and "Ubicación Geográfica" (Ecuador, Quito). There is a "Browse..." button next to the "Imagen Perfil" field. Below the form are buttons for "Actualizar Perfil" and "Cerrar sesión". At the bottom left, there is a link "Más sobre Web Semántica".

Figura 4. 39 : Página Edición Perfil

#### 4.2.4.6 ADV Página Perfil Usuario

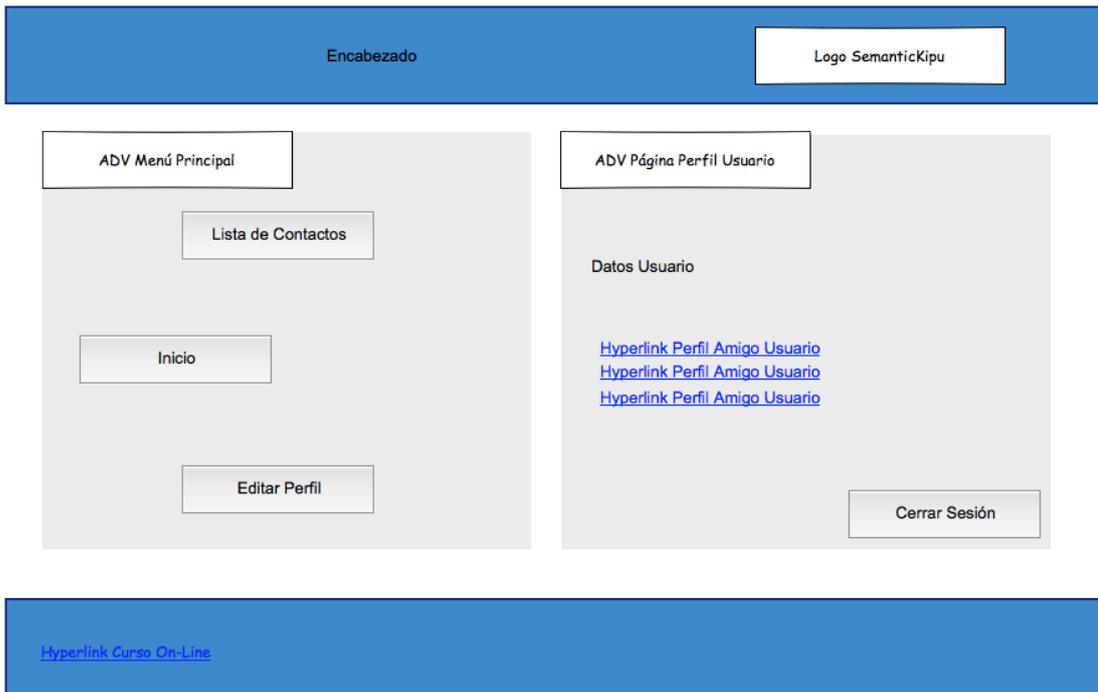


Figura 4. 40 : ADV Página Perfil Usuario

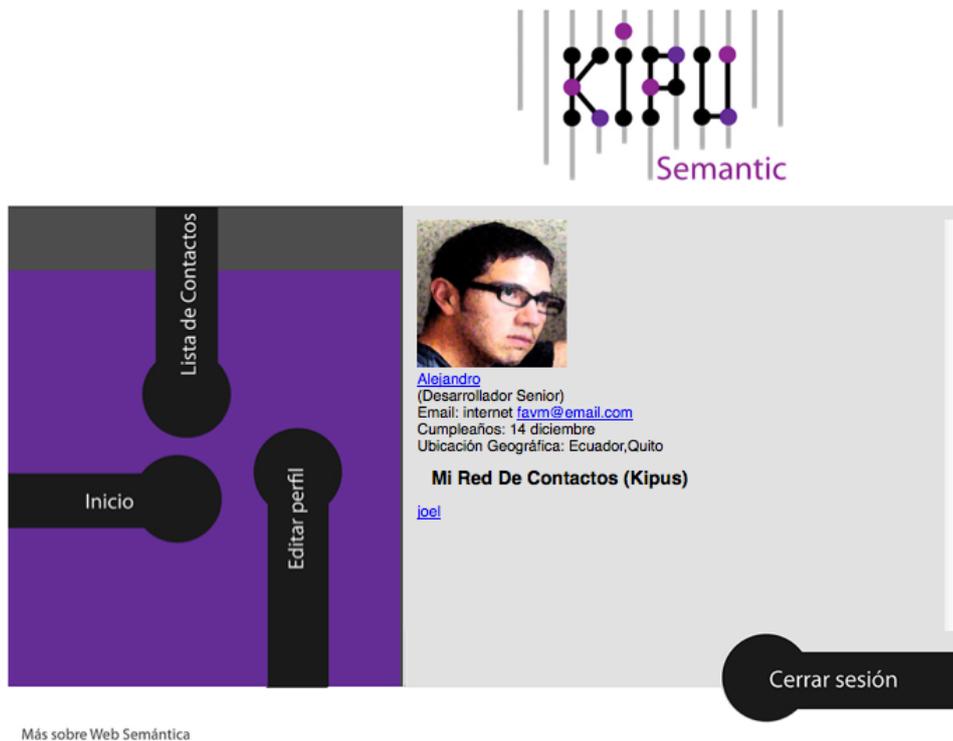


Figura 4. 41 : Página Perfil Usuario

#### 4.2.5 Implementación

SemanticKipu consiste en un esquema simple de scripts PHP los cuales se detallan a continuación:

- **user.php.-** esta página presenta la información de perfil del usuario y su red de contactos.
- **index.php.-** esta es la página por defecto de Masi – Semantic Kipu la cual mostrará el formulario de registro y de ingreso o un mensaje de bienvenida para el usuario que haya accedido al sitio.
- **list.php.-** muestra una lista de los usuarios registrados con enlaces a sus páginas de perfil.
- **profile.php.-** en esta página un usuario puede editar su perfil.
- **login.php.-** esta página procesa el ingreso del usuario al sistema, inicia una sesión y luego redirecciona al usuario a la página index.php.
- **logout.php.-** esta página finaliza la sesión de un usuario y redirecciona a la página index.php.
- **add-friend.php.-** esta página agrega amigos a la red de contactos de un usuario.
- **register.php.-** esta página agrega a un nuevo usuario a la red social.
- **update-user.php.-** esta página actualizada los datos de un usuario registrado.

- **connection.php.-** aquí se contienen los parámetros necesarios para conectar la aplicación con una base de datos.
- **functions.php.-** contiene funciones comunes necesarias para validaciones de datos ingresados por el usuario.

Aunque estos son implementados como páginas PHP se utilizará el modo de re-escritura de Apache Server (mod\_rewrite) para ocultar las extensiones de los archivos de usuarios, así por ejemplo los URIs como:

**<http://www.vlbs.net/SemanticKipu/list>**

será el URI de la página :

**<http://www.vlbs.net/SemanticKipu/list.php>**

Toda página que no sea una página especial va a ser una página de detalle del usuario.

Por ejemplo:

**<http://www.vlbs.net/SemanticKipu/alejandro>**

que en realidad es generado por la URI:

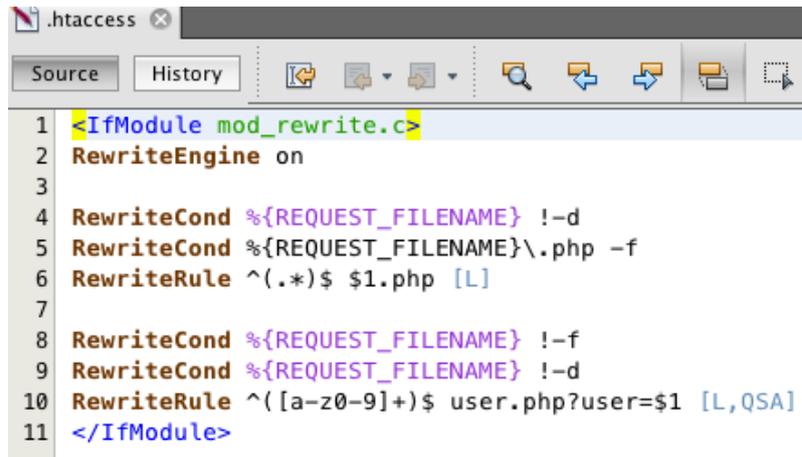
**<http://www.vlbs.net/SemanticKipu/user.php?user=alejandro>**

va a ser la página del usuario Alejandro.

Se utilizará el modo de re-escritura de Apache Server (mod\_rewrite) para re direccionar esta URI hacia la página del usuario con el parámetro apropiado.

#### **4.2.5.1 Configuración del archivo .htaccess (RewriteRule)**

La siguiente figura muestra la configuración del archivo **.htaccess**.

A screenshot of a text editor window titled ".htaccess". The editor shows the following configuration code:

```
1 <IfModule mod_rewrite.c>
2 RewriteEngine on
3
4 RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
5 RewriteCond %{REQUEST_FILENAME}\.php -f
6 RewriteRule ^(.*)$ $1.php [L]
7
8 RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
9 RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
10 RewriteRule ^([a-z0-9]+)$ user.php?user=$1 [L,QSA]
11 </IfModule>
```

**Figura 4. 42 :** Configuración archivo .htaccess

Se utiliza re-escritura condicional (RewriteCond) para comprobar si la URI solicita un archivo (-f) o un directorio (-d) que ya existe. Si el archivo PHP existe, se redirige al mismo y se detiene el procesamiento (bandera [L]).

Se debe recordar que Semantickipu aceptará URIs de la forma **http://url/[nombre\_de\_usuario]**, lo cual nos re-direccionará a user.php, y si se pasa el nombre de un archivo sin la extensión .php, se re-direccionará al archivo PHP adecuado. Por lo que la página index.php será accesible como:

**http://url/index sin la extensión del archivo.**

Para lograr URIs de la forma **http://url/[nombre\_de\_usuario]** mencionada se utilizará la regla :

**RewriteRule ^([a-z0-9]+)\$ user.php?user=\$1 [L,QSA]**

Las cuatro partes que constituyen una regla típica de re-escritura(RewriteRule) son: La primera parte es la directiva en si mismo; luego se tiene una expresión regular(el patrón) para que coincida con la

URI, seguido de una URI para asignarlo a la sustitución. La variable \$1 en la regla corresponde a lo que coincida con ([a-z0-9]+) lo que significa cualquier secuencia alfanumérica. El cuarto parámetro es una bandera de tipo opcional. Se pueden agregar las banderas que se requieran separándolas por comas. En este caso la bandera L detiene el procesamiento del conjunto de reglas y la bandera QSA indica que las sentencias podrán ser combinadas (patrón y sustitución).

#### 4.2.5.2 Implementación de hCard

Una característica de RDF es que los sustantivos en los triples son usualmente referidos por URIs. En SemanticKipu, la página de inicio del usuario será la cual lo representara. Para que esta representación sea útil se implementará el micro formato hCard, de tal manera que cuando la página sea vista se podrán fácilmente exportar los detalles del contacto a una vCard.

Las páginas de perfil de usuario en SemantiKipu usarán el microformato hCard para agregar estructura semántica a la información mostrada sobre el usuario. hCard es una manera de marcar HTML estándar para indicar nombres de los campos como se especifican en el formato electrónico de tarjetas de negocios RFC 2422 vCard. vCard es comprendido por los clientes de email más populares.

**Ejemplo:** vCard obtenida(usando Operator<sup>27</sup> Add-on) del URI:

**<http://www.vlbs.net/SemanticKipu/alejandro>**

---

<sup>27</sup> <https://addons.mozilla.org/es/firefox/addon/operator/>

```

Alejandro.vcf
1 BEGIN:VCARD
2 PRODID:-//kaply.com//Operator 0.8//EN
3 SOURCE:http://www.vlbs.net/SemanticKipu/alejandro
4 NAME:alejandro
5 VERSION:3.0
6 N:;;;
7 FN;CHARSET=UTF-8:Alejandro
8 TITLE;CHARSET=UTF-8:Desarrollador Senior
9 BDAY:1985-12-14
10 UID:
11 URL:http://www.exert-tech.com/
12 EMAIL;TYPE=internet:favm@email.com
13 ADR;CHARSET=UTF-8;;;Ecuador,Quito;;;
14 NICKNAME;CHARSET=UTF-8:Alejandro
15 PHOTO;VALUE=uri:http://www.vlbs.net/SemanticKipu/avatars/avatar_perfil2_4.jpg
16 END:VCARD

```

**Figura 4. 43** : Ejemplo vCard

Como se puede observar el formato es muy simple, y consiste principalmente en ‘tipos’ y ‘valores’ separados por dos puntos, con punto y coma separando múltiples valores de uno u otro. Donde un tipo particular puede tener opciones extras, dos tipos aparecen antes de los dos puntos como en email; internet:.

Por lo que un hCard es una representación de una vCard en HTML.

**Ejemplo:**

Codificación vCard como hCard en HTML.

```

1 <div class="vcard">
2 <a class="url fn" href="http://www.exert-tech.com/">Alejandro</a>
3 (<span class="title"> Desarrollador Senior</span>)
4 <div>Email:
5 <span class="email">
6 <span class="type">internet</span>
7 <span class="value">favm@email.com</span>
8 </span>
9 </div>
10 <div class="adr">
11 <span class="locality">Quito</span>,
12 <span class="country-name">Ecuador</span>
13 </div>
14 </div>
15

```

**Figura 4. 44** : Codificación vCard como hCard en HTML.

A continuación una lista completa de las propiedades de hCard y las sub propiedades, que anidan en HTML, están entre paréntesis:

- fn
- n (family-name, given-name, additional-name, honorific-prefix, honorific-suffix)
- nickname, sort-string
- url, email (type, value), tel (type, value)
- adr (post-office-box, extended-address, street-address, locality, region, postal-code, country-name, type, value), label
- geo (latitude, longitude), tz
- photo, logo, sound, bday
- title, role, org (organization-name, organization-unit)
- category, note
- class, key, mailer, uid, rev
- hCard solo tiene dos propiedades requeridas: FN y N.

Existe una regla “n” implícita de optimización: si N no esta presente, pero FN lo esta, entonces el valor de N se iguala al valor de FN.

Las propiedades “nickname” y “org” tienen una regla implícita de Optimización similar.

Muchos campos tienen sub tipos, notablemente **dir** y **tel**. Un email puede, entre otras cosas, ser un tipo de internet o x400 mientras que **tel** puede ser **work** o **home** o **cell** o **fax** y **dir** puede ser **intl** o **postal**. Todos estos pueden tener el tipo **pref** (preferido). Para una información más

detallada de las propiedades de hCard se puede revisar la especificación RFC 2426<sup>28</sup>.

En la siguiente tabla se muestra la relación entre los atributos de la tabla de usuarios de la base de datos y las propiedades de hCard utilizadas en el marcado HTML de la página de perfil de usuario.

**Tabla 4. 20 :** Campos BD vs. Propiedades hCard

Campo base de datos	Propiedad hCard
username	fn, n, nickname
user_email	email
user_birthday	bday
user_form	adr
user_avatar	photo
user_website	url
user_occ	role

La Figura 4.45 muestra como se implementan propiedades hCard en el marcado HTML de la página de perfil de usuario (user.php) en SemanticKipu.

Cabe recalcar que el marcado hCard que se agregó no tiene ningún efecto visible en la página cuando se cargue(a menos que se agregue una regla en el CSS para la clase usada para marcar propiedades hCard).

Como se podrá notar, los micro-formatos son intencionalmente livianos y fáciles de usar.

<sup>28</sup> <http://www.ietf.org/rfc/rfc2426.txt>

```

1 <div class="vcard" typeof="foaf:Person">
2 <?php
3 if ($row['user_avatar']!= 'ERROR' && $row['user_avatar']!= 'TO_BIG' && $row['user_avatar']!= '') {
4 >
5 
6 <?php }
7 if ($row['user_website']) {
8 echo "<h1:<a class='url fn nickname'" property='foaf:name' rel='foaf:homepage' href='http://'."". $row['user_website'].
9 } else {
10 echo "<h1:<a class='url fn nickname'" property='foaf:name' rel='foaf:homepage' href='\". $baseURI.$row['username_clean']
11 }
12 if ($row['user_occ']) {
13 >
14 <span class="title"><?php echo $row['user_occ']; ?></span>
15 <?php } ?>
16 <div>Email:
17 <span class="email">
18 <span class="type">internet</span>
19 <a class="value" href="mailto:<?php echo $row['user_email']; ?>"><?php echo $row['user_email']; ?></a>
20 </span>
21 </div>
22 <?php
23 if ($row['user_birthday']) { ?>
24 <div>Cumpleaños:
25 <?php list($bday_day, $bday_month, $bday_year) = array_map('strval', explode('-', str_replace(" ", "0", $row['user_birthday']));
26 <abbr title="<?php echo $bday_year.'-'. $bday_month.'-'. $bday_day; ?>" class="bday"
27 <?php echo $bday_day." ".getmonth($bday_month); ?></abbr>
28 </div>
29 <?php } ?>
30 <?php if ($row['user_from']) { ?>
31 <div class="adr">
32 <?php echo $row['user_from']; ?>
33 </span>
34 </div>
35 <?php }
36 >
37 </div>

```

Figura 4. 45 : implementación propiedades hCard en marcado HTML

A pesar de que en SemanticKipu, las clases hCard son mayormente aplicadas a los elementos *span* y *div* que semánticamente neutrales, los elementos a los que se les aplica las clases hCard generalmente por si mismos son insignificantes. Por ejemplo si se requiere agregar una propiedad hCard a un elemento de una tabla bastará con añadir *class="hCard"* al elemento *table*, y añadir las propiedades necesarias sobre los elementos *td*.

Sin embargo existen excepciones al utilizar divs y spans, por ejemplo en el marcado HTML utilizado para mostrar el día de cumpleaños del usuario.

Cualquier fecha que se requiera representar dentro de un micro-formato debe seguir el formato **ISO8601**<sup>29</sup> para fechas y horas; desafortunadamente este formato no es muy legible para los ojos

<sup>29</sup> <http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime>

humanos. Para resolver este inconveniente el código de user.php toma ventaja del “Date Time Design Pattern<sup>30</sup>”. La fecha legible para humanos estará encerrada dentro de un elemento *abbr* y el valor actual en formato ISO8601 es puesto en el atributo *title*.

```
<div>
  Cumpleaños:
  <abbr class="bday" title="1985-12-14"> 14 diciembre</abbr>
</div>
```

Figura 4. 46 : Ejemplo uso Date Time Design Pattern

#### 4.2.5.3 Obtención de RDF a partir de hCard utilizando GRDDL

Fue expuesto que RDF es la base estándar de las tecnologías de Web Semántica, consecuentemente si tenemos información de usuarios representada en un hCard esta también debe estar disponible en un formato RDF.

GRDDL permite obtener RDF de documentos existentes en la web, incluyendo aquellos marcados con propiedades hCard. Para permitir que un agente GRDDL obtenga automáticamente un RDF a partir de un hCard se necesita agregar un atributo al elemento *head* del script user.php.

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML+RDFa 1.0//EN" "http://www.w3.org/Markup/DTD/xhtml-rdfa-1.dtd">
<html xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head profile="http://www.w3.org/2003/g/data-view http://www.w3.org/2006/03/hcard">
    <title>alejandro</title>
    <link href="css/reset.css" type="text/css" rel="stylesheet">
    <link href="css/style.css" type="text/css" rel="stylesheet">
    <link href="http://www.w3.org/2006/vcard/hcard2rdf.xsl" rel="transformation">
  </head>
  <body>
</html>
```

Figura 4. 47 : Implementación GRDDL en marcado HTML

<sup>30</sup> <http://microformats.org/wiki/datetime-design-pattern>

Se deben agregar dos URIs uno en el atributo *profile* y otro en el atributo *head*, con esto se especifica al agente GRDDL que tipo de documento debe esperar.

Luego se debe indicar la transformación adecuada que se debe realizar para extraer la información en RDF del documento, para lograr esto se agregan el elemento *link* y *rel* (atributo de transformación) en la cabecera del documento.

Para poder realizar esta transformación se deben utilizar un perfil de usuario publicado en el internet. Para este ejemplo utilizaremos los perfiles publicados en:

**[www.vlbs.net/SemanticWeb](http://www.vlbs.net/SemanticWeb)**

La W3C ha desarrollado un agente capaz de realizar la transformación de hCard a RDF el cuál está disponible en:

**<http://www.w3.org/2007/08/grddl/>**

A continuación a un ejemplo de RDF obtenido del hCard del perfil :

**<http://www.vlbs.net/SemanticKipu/alejandro>**

Espacio en blanco

```

- <rdf:RDF>
- <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r2">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2006/vcard/ns#VCard"/>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r2">
  <ns0:photo rdf:resource="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/avatars/avatar_perfil2_4.jpg"/>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r2">
  <ns0:fn>Alejandro</ns0:fn>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r2">
  <ns0:nickname>Alejandro</ns0:nickname>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r2">
  <ns0:url rdf:resource="http://www.exert-tech.com"/>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r2">
  <ns0:title>Desarrollador Senior</ns0:title>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r2">
  <ns0:email rdf:resource="mailto:favm@email.com"/>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r2">
  <ns0:bday>1985-12-14</ns0:bday>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r3">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2006/vcard/ns#Address"/>
</rdf:Description>
+ <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r3"></rdf:Description>
+ <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r2"></rdf:Description>
+ <rdf:Description rdf:nodeID="r1360566709r413r4"></rdf:Description>

```

Figura 4. 48 : RDF obtenido del hCard del perfil <http://www.vlbs.net/SemanticKipu/alejandro>

#### 4.2.5.4 Implementación red de contactos utilizando FOAF

Se representará FOAF en XHTML utilizando RDFa.

RDFa es una extensión para XHTML que permite embeber información RDF. RDFa se basa en XML y a su vez XHTML es básicamente HTML expresado como XML válido.

RDFa extiende XHTML implementando atributos extras y hace un uso más formal de algunos atributos ya existentes.

Los atributos claves existentes de XHTML son: *rel*, *rev*, *name*, *content*, *href*, *src*, *resource*, *datatype*, *typeof*.

Para utilizar atributos RDFa se debe utilizar un DTD(definición de tipo de documento) específico y *namespaces* a continuación mostrados.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>\n
2 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML+RDFa 1.0//EN"
3   "http://www.w3.org/Markup/DTD/xhtml-rdfa-1.dtd">
4 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
5     xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/">
```

**Figura 4. 49 :** Encabezado para XHTML+RDFa

El siguiente es un ejemplo de un archivo FOAF marcado usando RDFa en un documento XHTML. En el ejemplo se muestra el renderizado de la página user.php.

Los atributos de FOAF serán embebidos en los elementos estándar de XHTML.

```
1 <div typeof="foaf:Person">
2   <a property="foaf:name" rel="foaf:homepage"
3     href="http://exert-tech.com">Alejandro</a>
4   <div class="social-network" about="#me" rel="foaf:knows">
5     <ul>
6       <li typeof="foaf:Person">
7         <a property="foaf:name" rel="foaf:homepage"
8           href="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/joel">Joel</a>
9       </li>
10    </ul>
11  </div>
12 </div>
```

**Figura 4. 50 :** FOAF en RDFa

Los atributos RDFa mostrados en el ejemplo anterior se detallan en la Tabla 4.21:

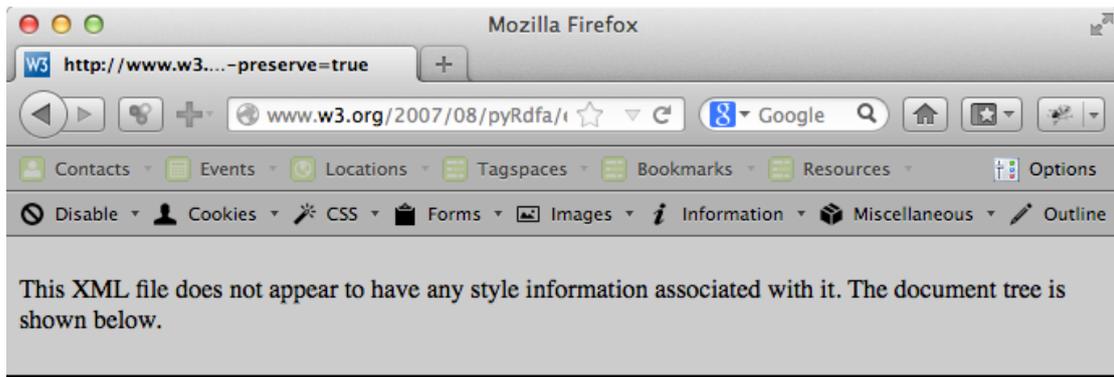
**Tabla 4. 21 : Atributos RDFa**

Atributo	RDFa
<b>typeof</b>	Es equivalente a “rdf:type” en RDF este atributo indica la clase o cosa representada por el objeto contenido en él.
<b>property</b>	Define una relación entre una cosa (que la contiene) y un “bit” literal de texto.
<b>rel</b>	Define la relación entre una cosa y otra cosa
<b>about</b>	Equivalente a “ref:subject” en RDF. Especifica el tema de los elementos descendientes.
<b>href</b>	El atributo “href” junto con “rel” apuntan a un objeto real del cual “rel” define una relación. Es equivalente a “rdf:subject” en RDF.

Con el fin de comprobar que el marcado RDFa está escrito de manera correcta, y de obtener el RDF de un usuario registrado en SemanticKipu se puede utilizar el W3C RDFa Distiller.

**<http://www.w3.org/2007/08/pyRdfa/>**

Para lo cual primero es necesario registrarse en SemanticKipu una vez registrados se utilizará el URI de la página de perfil de usuario para generar un RDF.



```

- <rdf:RDF>
- <foaf:Person>
  <foaf:homepage rdf:resource="http://www.exert-tech.com"/>
  <foaf:name>Alejandro</foaf:name>
</foaf:Person>
- <rdf:Description rdf:about="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/alejandro#me">
- <foaf:knows>
  - <foaf:Person>
    <foaf:homepage rdf:resource="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/joel"/>
    <foaf:name>joel</foaf:name>
  </foaf:Person>
</foaf:knows>
- <foaf:knows>
  - <foaf:Person>
    <foaf:homepage rdf:resource="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/fernando"/>
    <foaf:name>fernando</foaf:name>
  </foaf:Person>
</foaf:knows>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/alejandro">
  <xhv:stylesheet rdf:resource="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/css/style.css"/>
  <xhv:stylesheet rdf:resource="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/css/reset.css"/>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

Figura 4. 51: RDF y FOAF obtenido del perfil <http://www.vlbs.net/SemanticKipu/alejandro>

Espacio en blanco

#### 4.2.5.5 Diagrama despliegue SemanticKipu

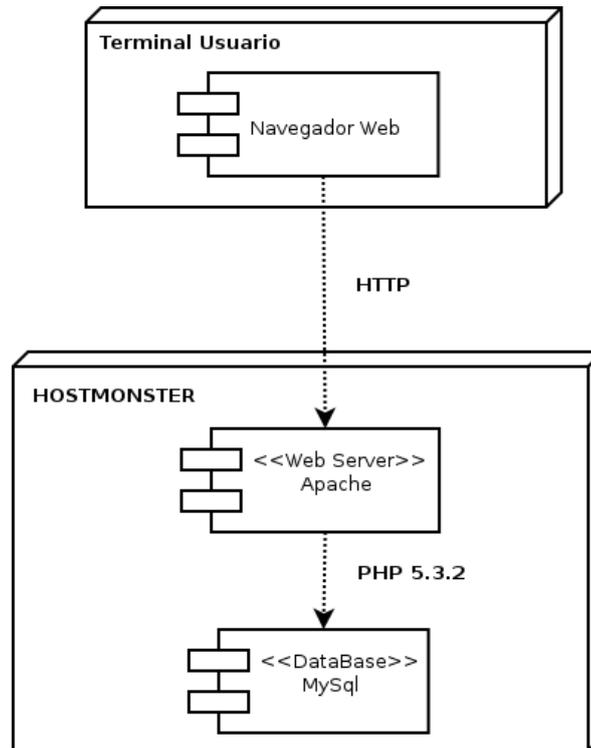


Figura 4. 52 : Diagrama Despliegue SemanticKipu

#### 4.2.6 Pruebas

##### 4.2.6.1 Pruebas unitarias

En esta etapa de la implementación del prototipo SemanticKipu se realizarán pruebas de comprobación unitarias, es decir se verificará que cada unidad funcional del prototipo funcione correctamente por si misma.

Tabla 4. 22 : Prueba unitaria 1 - SemanticKipu

Prueba Unitaria 1
<b>Nombre prueba:</b> <i>Acceso Lista de Contactos.</i>
<b>Descripción:</b> -El usuario invitado tendrá acceso a la página de <i>Lista de Contactos.</i>
<b>Entradas:</b>

Ninguna.
<b>Resultado esperado:</b> -El usuario invitado visualiza la página de <i>Lista de Contactos</i> .
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.

**Tabla 4. 23 :** Prueba unitaria 2 - SemanticKipu

Prueba Unitaria 2
<b>Nombre prueba:</b> Registro nuevos usuarios.
<b>Descripción:</b> -El usuario invitado tendrá acceso a la página de <i>Registro</i> , y podrá registrarse.
<b>Entradas:</b> -Nombre de usuario -Email -Contraseña
<b>Resultado esperado:</b> -El usuario invitado se registra en SemanticKipu y visualiza la página de bienvenida.
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.

**Tabla 4. 24 :** Prueba unitaria 3 - SemanticKipu

Prueba Unitaria 3
<b>Nombre prueba:</b> <i>Acceso Página de Perfil.</i>
<b>Descripción:</b> -El usuario registrado tendrá acceso a su página de perfil.
<b>Entradas:</b> -Nombre de usuario. -Contraseña
<b>Resultado esperado:</b> -El usuario registrado visualiza su página de perfil.
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.

**Tabla 4. 25 :** Prueba unitaria 4 - SemanticKipu

<b>Prueba Unitaria 4</b>
<b>Nombre prueba:</b> Edición datos de perfil.
<b>Descripción:</b> -El usuario registrado tendrá acceso a su página de perfil.
<b>Entradas:</b> -Nombre de usuario. -Contraseña
<b>Resultado esperado:</b> -El usuario registrado visualiza su página de perfil.
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.

**Tabla 4. 26 :** Prueba unitaria 5 - SemanticKipu

<b>Prueba Unitaria 5</b>
<b>Nombre prueba:</b> Adición contactos.
<b>Descripción:</b> -El usuario registrado podrá añadir contactos (amigos) a su perfil.
<b>Entradas:</b> -Nombre de usuario. -Contraseña
<b>Resultado esperado:</b> -El usuario registrado visualiza los contactos agregados en su página de perfil.
<b>Evaluación:</b> Prueba superada con éxito.

#### 4.2.6.1 Pruebas de Integración

Una vez realizadas las pruebas unitarias , se realizarán pruebas de integración en las que se probarán: tiempos de respuesta, y carga sobre el servidor.

- **Tiempos de respuesta.-** los tiempo de respuestas serán medidos utilizando la herramientas de desarrollo Firebug instalada el navegador Firefox.

**Tabla 4. 27 :** Prueba Integración 1 - SemanticKipu

Prueba Integración 1																																																									
<b>Nombre prueba:</b>	Acceso página principal SemanticKipu.																																																								
<b>Descripción:</b>	- Se medirá el tiempo de carga en el navegador del alumno de la página de inicio del prototipo SemanticKipu: <a href="http://www.vlbs.net/SemanticKipu">www.vlbs.net/SemanticKipu</a> .																																																								
<b>Entradas:</b>	Ninguna.																																																								
<b>Resultado esperado:</b>	-Tiempo de carga de la página menor o igual a 20 segundos, considerando una velocidad de conexión a internet de 1.7 Mbps.																																																								
<b>Evaluación:</b>	<p>The screenshot shows the SemanticKipu website in a browser window. The page features a purple header with the 'KIPU Semantic' logo and a navigation bar with 'Lista de Contactos'. Below the header is a form with a 'Nombre de usuario' field. The Firebug network tool is open at the bottom, displaying a list of 13 requests with their respective response times and sizes. The total load time is 1.95s.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Request</th> <th>Status</th> <th>Size</th> <th>Response Time</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>GET /SemanticKipu/</td><td>200 OK</td><td>1 KB</td><td>258ms</td></tr> <tr><td>GET reset.css</td><td>200 OK</td><td>586 B</td><td>219ms</td></tr> <tr><td>GET style.css</td><td>200 OK</td><td>741 B</td><td>405ms</td></tr> <tr><td>GET valida_login.js</td><td>200 OK</td><td>849 B</td><td>475ms</td></tr> <tr><td>GET h1.jpg</td><td>200 OK</td><td>25.7 KB</td><td>1.13s</td></tr> <tr><td>GET menu--right-index</td><td>200 OK</td><td>10.7 KB</td><td>786ms</td></tr> <tr><td>GET menu--left-index.j</td><td>200 OK</td><td>15.5 KB</td><td>950ms</td></tr> <tr><td>GET header--right.jpg</td><td>200 OK</td><td>2.2 KB</td><td>420ms</td></tr> <tr><td>GET nombre--usuario.j</td><td>200 OK</td><td>10.6 KB</td><td>832ms</td></tr> <tr><td>GET contrasenia.jpg</td><td>200 OK</td><td>8.1 KB</td><td>612ms</td></tr> <tr><td>GET button--login.jpg</td><td>200 OK</td><td>22.1 KB</td><td>792ms</td></tr> <tr><td>GET footer--login.jpg</td><td>200 OK</td><td>5.7 KB</td><td>792ms</td></tr> <tr><td><b>Total</b></td><td><b>13 requests</b></td><td><b>104.1 KB</b></td><td><b>1.95s (onload: 1.95s)</b></td></tr> </tbody> </table>	Request	Status	Size	Response Time	GET /SemanticKipu/	200 OK	1 KB	258ms	GET reset.css	200 OK	586 B	219ms	GET style.css	200 OK	741 B	405ms	GET valida_login.js	200 OK	849 B	475ms	GET h1.jpg	200 OK	25.7 KB	1.13s	GET menu--right-index	200 OK	10.7 KB	786ms	GET menu--left-index.j	200 OK	15.5 KB	950ms	GET header--right.jpg	200 OK	2.2 KB	420ms	GET nombre--usuario.j	200 OK	10.6 KB	832ms	GET contrasenia.jpg	200 OK	8.1 KB	612ms	GET button--login.jpg	200 OK	22.1 KB	792ms	GET footer--login.jpg	200 OK	5.7 KB	792ms	<b>Total</b>	<b>13 requests</b>	<b>104.1 KB</b>	<b>1.95s (onload: 1.95s)</b>
Request	Status	Size	Response Time																																																						
GET /SemanticKipu/	200 OK	1 KB	258ms																																																						
GET reset.css	200 OK	586 B	219ms																																																						
GET style.css	200 OK	741 B	405ms																																																						
GET valida_login.js	200 OK	849 B	475ms																																																						
GET h1.jpg	200 OK	25.7 KB	1.13s																																																						
GET menu--right-index	200 OK	10.7 KB	786ms																																																						
GET menu--left-index.j	200 OK	15.5 KB	950ms																																																						
GET header--right.jpg	200 OK	2.2 KB	420ms																																																						
GET nombre--usuario.j	200 OK	10.6 KB	832ms																																																						
GET contrasenia.jpg	200 OK	8.1 KB	612ms																																																						
GET button--login.jpg	200 OK	22.1 KB	792ms																																																						
GET footer--login.jpg	200 OK	5.7 KB	792ms																																																						
<b>Total</b>	<b>13 requests</b>	<b>104.1 KB</b>	<b>1.95s (onload: 1.95s)</b>																																																						

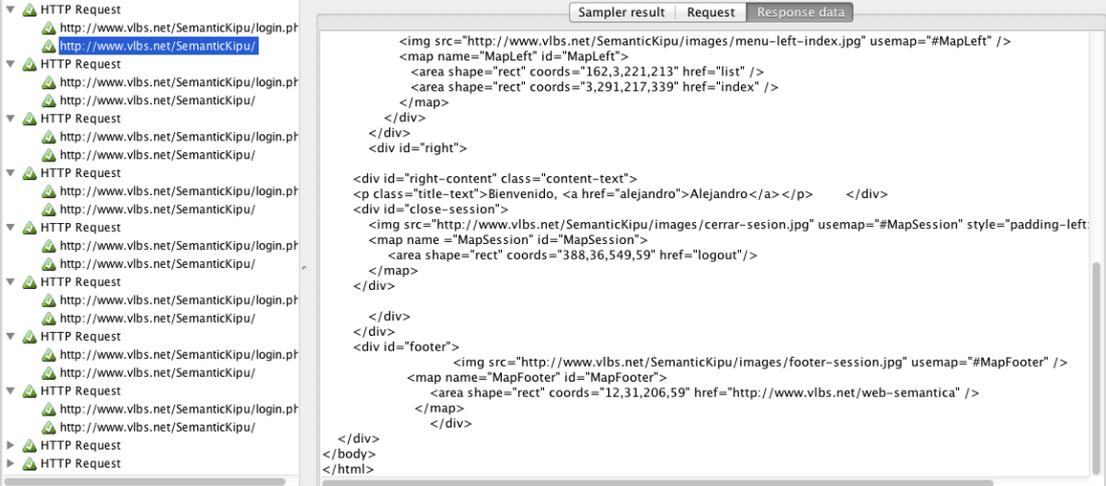
Prueba superada con éxito, el tiempo de carga de la página fue de 1.95 segundos, en el navegador Firefox(con cache limpia).

**Tabla 4. 28 :** Prueba Integración 2 - SemanticKipu

Prueba Integración 2	
<b>Nombre prueba:</b>	Acceso página de perfil.
<b>Descripción:</b>	- Se medirá el tiempo de carga en el navegador del alumno a su página de perfil
<b>Entradas:</b>	-Usuario -Contraseña
<b>Resultado esperado:</b>	-Tiempo de carga de la página menor o igual a 20 segundos, considerando una velocidad de conexión a internet de 1.7 Mbps.
<b>Evaluación:</b>	 <p>Prueba superada con éxito, el tiempo de carga de la página fue de 2.66 segundos, en el navegador Firefox(con cache limpia).</p>

- **Carga sobre el servidor.**- las pruebas de carga sobre el servidor se realizarán utilizando el software JMeter.

**Tabla 4. 29 :** Prueba Integración 3 – SemanticKipu

Prueba Integración 3	
<b>Nombre prueba:</b>	Usuarios concurrentes prototipo SemanticKipu.
<b>Descripción:</b>	- Se comprobará que el prototipo SemanticKipu al menos pueda soportar 10 usuarios concurrentes, para esto se logearán 10 usuarios de manera simultanea.
<b>Entradas:</b>	-Nombre de usuario. -Contraseña.
<b>Resultado esperado:</b>	-10 usuarios concurrentes en el prototipo SemanticKipu. -10 usuarios logeados en el prototipo SemanticKipu.
<b>Evaluación:</b>	 <p>Prueba superada con éxito, el prototipo SemanticKipu soporta 10 usuarios concurrentes.</p>

**Tabla 4. 30 :** Prueba Integración 4 – SemanticKipu

Prueba Integración 4	
<b>Nombre prueba:</b>	CPU Throttling - Usuarios concurrentes prototipo SemanticKipu.
<b>Descripción:</b>	

- Se comprobará el estado del CPU del servidor compartido de VLBS en HOSTMONSTER cuando el prototipo SemanticKipu tenga 10 usuarios concurrentes.

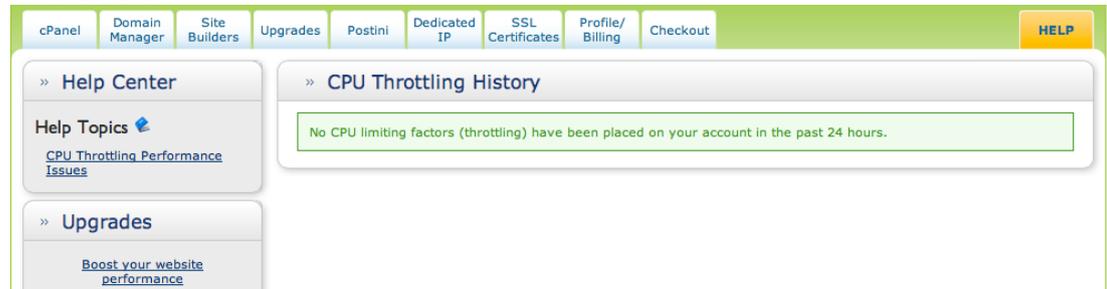
**Entradas:**

Ninguna.

**Resultado esperado:**

-No deben existir alertas de CPU Throttling en CPanel de VLBS.

**Evaluación:**



Prueba superada con éxito, el prototipo SemanticKipu soporta 10 usuarios concurrentes.

Espacio en blanco

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- El añadir semántica a través de relaciones y lógica no constituye inteligencia artificial. La Web Semántica ofrece un avance útil para aprovechar al máximo la información. Esto constituye un paso importante para lograr que la información contenida en la web sea de mayor beneficio pero no constituye inteligencia artificial.
- Al crear una solución basada en Web Semántica el lema debe ser "siempre buscar fuentes semánticas existentes y añadir personalizaciones a las mismas". El crear fuentes de información desde cero debe ser considerado como último recurso.
- Los micro-formatos están diseñados para trabajar con etiquetas HTML ya existentes y agregan valores semánticos para casos específicos. Si se tienen datos valiosos en un sitio web el cual se requiere hacer más útil para sus usuarios, los micro-formatos son la opción ideal.
- RDF es un formato estrictamente estructurado y tiene una relación claramente definida hacia todas las tecnologías de Web Semántica, si se requiere construir una aplicación que

va a realizar razonamiento formal o distribuido, RDF es la mejor opción.

- Semantickipu, aplicativo a nivel de prototipo, que demuestra el funcionamiento de la Web Semántica, fue desarrollado e implementado conforme a los requerimientos de la empresa VLBS – Virtual Learning & Business Solutions.
- El curso on-line “Fundamentos de la Web Semántica” fue desarrollado e implementado en la plataforma de teleformación Moodle 2.3 de VLBS - Virtual Learning & Business Solutions, utilizando herramientas web 2.0 y las metodologías OOHDM y PACIE.
- La metodología que guía el desarrollo de un producto software es de vital importancia ya que de esta depende el éxito del producto, tanto en cumplimiento de requerimientos como en tiempo de desarrollo.

## **5.2 Recomendaciones**

- Nunca se debe iniciar el desarrollo de una aplicación web o de escritorio desde cero, las metodologías apoyan el uso de componentes ya desarrollados o software base para construir o mejorar sistemas.
- Si se desea trabajar con software Open Source es necesario conocer la licencia y restricciones que impone el autor, para no cometer actos de plagio o ilegalidades.
- Los antecedentes y anteriores trabajos de investigación son de gran aporte, se recomienda usar estos como base para

proyectos futuros.

- Se recomienda instalar y utilizar Firefox con firebug, ya que estos son de gran ayuda al momento de examinar y corregir aplicaciones web.
- Se recomienda utilizar la herramienta Jmeter al realizar pruebas de esfuerzo tanto sobre aplicativos web como sobre la plataforma de tele-formación Moodle.
- Se recomienda al administrador de Moodle, establecer un plan de mantenimiento preventivo del servidor a fin de actualizarlo, evitar fallos y mejorar su rendimiento.
- Se recomienda utilizar GRDDL para obtener RDFs de documentos existentes en la web, incluyendo aquellos marcados con propiedades hCard.

Espacio en blanco

## Bibliografía

Yu, L. (2011). *A Developer's Guide to the Semantic Web*. Atlanta, USA: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Akerkar, R. (2009). *Foundations of the Semantic Web*. Oxford: Alpha Science Intl Ltd.

Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (May de 2001). The Semantic Web. *Scientific American* , pp. 34-43.

Cardoso, J., Hepp, M., & Lytras, M. (2008). *The Semantic Web - Real World Applications from Industry*. New York: Springer.

Fensel, D., Facca, F. M., Simperl, E., & Toma, I. (2011). *Semantic web Services*. Berlin : Springer.

Gruber, T. R. (1993). A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. In *Knowledge Acquisition* (pp. 1999-220).

IEEE. (22 de October de 1998). *IEEE Xplore - IEEE Std 830-1998*. Retrieved 1 de April de 2012 from IEEE Xplore Digital Library:  
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=5841>

Hebeler, J. (2009). *Semantic Web Programming*. Indianapolis : Wiley Publishing, Inc.

Pollock, J. T. (2009). *Semantic Web for Dummies*. Hoboken: Wiley Publishing, Inc.

Pressman, R. S. (2002). *Software Engineering a Practitioner's Approach*. New York: McGraw- Hill Higher Education.

Sugumaran, V. (2012). *Applied Semantic Web Technologies*. Boca Raton: CRC Press.

Rossi, G., Pastor, O., Schwabe, D., & Olsina, L. (2008). *Web Engineering: Modelling and Implementing Web Application*. London: Springer.

## Glosario de Términos

- EVA: entornos virtuales de aprendizaje.
- SHA1: es un sistema de funciones criptográficas.
- HTTP: Hypertext Transfer Protocol o en español (protocolo de transferencia de hipertexto).
- HTML: HyperText Markup Language o en español (lenguaje de marcado de hipertexto).
- ODBC: Open DataBase Connectivity, es un estándar de acceso a las bases de datos.
- JDBC: Java Database Connectivity, es una API que permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java.
- RDQL: RDF Data Query Language, es un lenguaje de programación capaz de recuperar y manipular los datos almacenados en formato RDF.
- RQL: Reference Quality Level, es un lenguaje de programación, que siguiendo un enfoque funcional, define un conjunto de consultas básicas e iteradores.
- SPARQL: SPARQL Protocol and RDF Query Language. Se trata de un lenguaje estandarizado para la consulta de grafos RDF, normalizado por el RDF Data Access Working Group (DAWG) del World Wide Web Consortium (W3C).
- RDF: Resource Description FrameWork – Formato utilizado para la catalogación de recursos de Internet.
- W3C: World Wide Web Consortium.

- DAML: DARPA Agent Markup Language.
- DARPA: organización de investigación del gobierno de los Estados Unidos de América.
- OIL: Ontology Inference Language.
- OWL: Web Ontology Language.
- WSDL: Web Service Definition Language.
- SKOS: Simple knowledge Organisation System, 2009
- WSRI: Web Science Research Initiative.
- Ts: touch, talk, typing and think.
- SLATE: Search, Links, Authoring, Tags, Extensions, Signals.
- URI: Uniform Resource Identifier.
- PLN: Procesamiento de Lenguaje Natural.
- RIF: Rule Interchange Format.
- SWRL: Semantic Web Rule Language.
- XML: Extensible Markup Language.
- SQL: Structured Query Language.
- hCard: especifica información acerca de personas, compañías, y organizaciones, está basado en el estándar vCard RFC 242616.
- hCalendar: formato abierto que permite publicar eventos en la web, está basado en la representación iCalendar descrita en el estándar RFC 224517.
- XOXO: describe bocetos o resúmenes, XOXO está escrito siguiendo el estándar XHTML y es adecuado para embeber RSS y Atoms.
- XFN: abreviatura de XHTML Friends Network, describe relaciones entre personas basado en diferentes valores y usando hipervínculos.

## Biografía

DATOS PERSONALES	
<b>APELLIDOS:</b>	Villamarin Moncayo
<b>NOMBRES:</b>	Freddy Alejandro
<b>FECHA DE NACIMIENTO:</b>	14 / Diciembre / 1985
<b>LUGAR DE NACIMIENTO:</b>	Quito
<b>ESTADO CIVIL:</b>	Soltero
<b>DIRECCIÓN DOMICILIO:</b>	Quito, El Inca
<b>TELÉFONO CONTACTO:</b>	0987484629
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:fvillamarin@exert-tech.com">fvillamarin@exert-tech.com</a>
<b>PÁGINA WEB:</b>	<a href="http://www.exert-tech.com/fvillamarin">www.exert-tech.com/fvillamarin</a>
<b>ESTUDIOS</b>	
<b>PRIMARIA:</b>	Colegio Particular "La Salle"
<b>SECUNDARIA:</b>	Colegio Particular "La Salle"
<b>SUPERIOR:</b>	Escuela Politécnica del Ejército.
<b>TÍTULOS OBTENIDOS:</b>	Suficiencia en el Idioma Inglés (ESPE). (2012)
	Certificate in Advance English (University of Cambridge). (2012)
	Ingeniero en Sistemas e Informática. (2013)
<b>CONOCIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguajes de programación: Java, PHP, C, C++, C#.</li> <li>• Administración de sistemas operativos: Ubuntu Server, Centos, Microsoft Windows Server 2008, MacOSX Server.</li> <li>• Servidores de aplicación: Apache, Glassfish, Tomcat, JBOSS 7.1, ISS 7.</li> <li>• Bases de Datos: Oracle, MySQL, Postgres, SQL Server.</li> <li>• Entornos de Desarrollo: Netbeans, Eclipse, Visual .NET.</li> </ul>	
<b>EXPERIENCIA LABORAL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IESS – Dirección de Pensiones : Desarrollo e implementación del proyecto IESS: "Minería de datos y verificación de cálculos de pensiones concedidas por la dirección del sistema de pensiones desde año 1992" contrato LCC - DSP - 002 – 2012.</li> <li>• TAME Virtual : Desarrollo e implementación del sistema de reporte automático de vuelos SRA 2.0</li> <li>• VLBS – EduktOnline : Desarrollo e implementación de aulas virtuales.</li> </ul>	



# HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

**ELABORADA POR**

---

FREDDY ALEJANDRO VILLAMARIN MONCAYO

**DIRECTOR DE CARRERA**

---

ING. MAURICIO CAMPAÑA

Sangolquí, Abril del 2013