



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN BASADA EN LA WEB
SEMÁNTICA PARA CONSULTAR CURSOS VIRTUALES USANDO EL
FRAMEWORK JENA

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES: MAYRA ALEJANDRA LOAIZA LOAYZA
JOSÉ GEOVANNY TORRES JARAMILLO

TUTOR: ING. DANILO PÁSTOR RAMÍREZ.

Riobamba-Ecuador

2017

©2017, Mayra Alejandra Loaiza Loayza, José Geovanny Torres Jaramillo

Se autoriza la reproducción parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Mayra Alejandra Loaiza Loayza

José Geovanny Torres Jaramillo

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que el proyecto técnico: “**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN BASADA EN LA WEB SEMÁNTICA PARA CONSULTAR CURSOS VIRTUALES USANDO EL FRAMEWORK JENA**”, de responsabilidad de los señores José Geovanny Torres Jaramillo y Mayra Alejandra Loayza Loayza, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Washington Luna

**DECANO DE LA FACULTAD
DE INFORMÁTICA Y
ELECTRÓNICA**

Ing. Patricio Moreno

**DIRECTOR DE ESCUELA DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS**

Ing. Danilo Pástor

**DIRECTOR DE TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Ing. Gloria Arcos

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Yo, Mayra Alejandra Loaiza Loayza y José Geovanny Torres Jaramillo, somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo y el patrimonio intelectual del Trabajo de Titulación pertenece a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

Mayra Alejandra Loaiza Loayza

José Geovanny Torres Jaramillo

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme salud para levantarme día a día, sabiduría para entender y salir de las adversidades que se presentaron a lo largo de la carrera, a mis padres Guiberto Darío Loaiza y Piedad Loayza quienes han realizado un gran sacrificio para darme la oportunidad de forjarme como una profesional, por creer en mí y darme su apoyo incondicional, a mis maestros quienes han dejado una huella imborrable con sus conocimientos, a mis compañeros por ser parte de este camino. Dedico de manera especial este trabajo a mi hija, el tesoro más grande de mi vida.

Mayra Alejandra

A Dios todo poderoso, a mis padres Román Torres y Germania Jaramillo por haberme apoyado y confiado en mí a pesar de la gran distancia que en algunos momentos nos tuvo separados físicamente, pero juntos siempre en amor y en oración, a mi hermana Johanna Torres por ser mi empuje en cada momento difícil, a mis compañeros que se convirtieron en amigos en este camino.

José Geovanny

AGRADECIMIENTO

A Dios y la Virgen María, por haberme dado vida y salud para poder llegar a cumplir esta meta, a mis padres, hermanos, amigos que siempre me han apoyado de distinta manera para poder seguir adelante en el anhelo de convertirme en una profesional, a mis maestros por los conocimientos impartidos y consejos que me ayudaron a tomar decisiones acertadas en los estudios.

Mayra Alejandra

A Dios todo poderoso, a mis padres, hermanos por el apoyo en cada momento y por compartir juntos cada alegría y cada tristeza siempre con la esperanza de llegar a este día. Gracias por confiar en mí y por ayudarme cuando más lo necesité.

José Geovanny

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA	i
DERECHO DE AUTOR	ii
CERTIFICACIÓN	iii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	xiv
SUMMARY	xv
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	2
Formulación del problema	4
Planteamiento del problema	5
Sistematización del problema	5
Justificación del trabajo de titulación	6
Justificación teórica	6
Justificación aplicativa	7
Objetivos	7
Objetivos generales	7
Objetivos específicos	7
Alcance	8
CAPÍTULO I	9
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	9
1.1 Inteligencia artificial	9
1.2 Aula virtual	10
1.3 Web semántica	11
1.4 Ontología	11
1.5 Metodología Noy & McGuinness	13
1.6 OWL	14
1.7 RDF	16
1.8 SPARQL	17
1.9 Java	18
1.10 Apache JENA	20
1.11 Entornos de desarrollo: Protegé	21
1.12 Netbeans	23
1.13 Metodología de desarrollo ágil Scrum	24

CAPÍTULO II	27
2. MARCO METODOLÓGICO	27
2.1 Tipo de estudio	27
2.2 Métodos	27
2.2.1 Deductivo	28
2.2.2 Inductivo	28
2.2.3 Práctico	28
2.2.4 Metodología Scrum	28
2.2.4.1 Terminología metodología Scrum	31
2.2.4.2 Fases y actividades relacionadas a la metodología Scrum	32
2.2.5 Metodología Noy & McGuinness	33
2.2.6 Modelo Vista Controlador	34
2.3 Técnicas	36
2.3.1 Cuestionario para la evaluación de acceso y procesamiento de la aplicación semántica	36
2.3.1.1 Población y Muestra.....	37
2.3.1.2 Escala de medición de las preguntas del Cuestionario	39
2.4 Herramientas de Desarrollo	39
CAPÍTULO III	42
3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS ..	42
3.1. Desarrollo del proyecto mediante Scrum	42
3.1.1. Personas y roles del proyecto	42
3.1.2. Tipos y roles del usuario en la aplicación	42
3.1.3. Administración de un curso virtual	44
3.1.4. Perfiles de usuarios de un curso virtual	44
3.1.5. Actividades del proyecto	46
3.1.6. Fase de planificación	47
3.1.6.1. Requerimientos de la aplicación	48
3.1.6.2. Product backlog.....	51
3.1.6.3. Sprint backlog.....	55
3.1.7. Fase de desarrollo del sprint del sistema	61
3.1.7.1. Identificación y especificación del sistema.....	61
3.1.7.2. Planteamiento de la solución óptima para el desarrollo de la aplicación.....	63
3.1.7.3. Diseño técnico de la arquitectura.....	65
3.1.7.4. Diseño técnico de la ontología	65
3.1.7.5. Diseño técnico de los módulos del sistema.....	71
3.1.7.6. Diseño técnico de las interfaces de usuario	71

3.1.7.7. <i>Desarrollo de las historias de usuario</i>	73
3.1.8. Fase de finalización	75
3.2. Determinación de escenarios de prueba	75
3.3. Diseño de las pruebas	78
3.4. Ejecución de las pruebas	79
3.5. Resultados de las pruebas	80
3.6. Análisis del acceso y procesamiento de la aplicación	82
3.7. Presentación de la aplicación	83
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	92
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Componentes de Ontología	12
Tabla 2-1:	Beneficios de Ontología en la Web	13
Tabla 3-1:	Sinopsis OWL Lite	15
Tabla 4-1:	Sinopsis OWL DL/Full.....	16
Tabla 5-1:	Modelo de datos de objetos RDF	17
Tabla 6-1:	Ventajas JAVA.....	19
Tabla 7-1:	Formato Product Backlog.....	25
Tabla 8-1:	Formato Sprint Backlog	26
Tabla 1-2:	Control de fases para Scrum.....	31
Tabla 2-2:	Terminología Scrum.....	31
Tabla 3-2:	Fases y actividades estándar IEEE1219 asociada a Scrum	32
Tabla 4-2:	Características MVC	35
Tabla 5-2:	Cursos definidos para la aplicación.....	38
Tabla 1-3:	Personas y roles del proyecto	42
Tabla 2-3:	Tipos de usuarios y roles en la aplicación	43
Tabla 3-3:	Perfiles de usuarios de un curso virtual	44
Tabla 4-3:	Actividades del proyecto	46
Tabla 5-3:	Planificación del proyecto mediante sprint	47
Tabla 6-3:	Función de módulos de la aplicación	50
Tabla 7-3:	Product backlog del proyecto	53
Tabla 8-3:	Sprint backlog del proyecto.....	58
Tabla 9-3:	Identificación y especificaciones del sistema	62
Tabla 10-3:	Descripción de las Capas de la aplicación.....	65
Tabla 11-3:	Diseño técnico de la ontología con OWL.....	66
Tabla 12-3:	Componentes del Interfaz del Usuario	72
Tabla 13-3:	Historias de Usuario-Módulo Técnico	73
Tabla 14-3:	Historias de Usuario-Módulo de Información.....	74
Tabla 15-3:	Historias de Usuario-Módulo Unidades	74
Tabla 16-3:	Historias de Usuario-Módulo de Actividades	74
Tabla 17-3:	Historias de Usuario-Módulo Didáctico-Material	75
Tabla 18-3:	Escenarios de prueba	76
Tabla 19-3:	Plan de pruebas.....	78
Tabla 20-3:	Pruebas de aceptación-Módulo Técnico.....	80
Tabla 21-3:	Pruebas de aceptación-Módulo de Información	80
Tabla 22-3:	Pruebas de aceptación-Módulo Unidades.....	81
Tabla 23-3:	Pruebas de aceptación Módulo de Actividades	81
Tabla 24-3:	Pruebas de aceptación-Módulo Didáctico-Material	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Categorías de la IA.....	9
Figura 2-1:	Esquema del entorno del aula virtual.....	10
Figura 3-1:	Estructura de la web semántica.....	11
Figura 4-1:	Ontología desarrollada para el sistema iOSC3	12
Figura 5-1:	Sublenguajes de OWL	14
Figura 6-1:	Elementos RDF.....	17
Figura 7-1:	Estructura de sentencias SPARQL.....	18
Figura 8-1:	Componentes plataforma JAVA	19
Figura 9-1:	Librerías JDK.....	20
Figura 10-1:	Arquitectura Apache Jena	21
Figura 11-1:	Entorno de desarrollo de ontologías Protegé	22
Figura 12-1:	Contenido Netbeans	23
Figura 13-1:	Metodología ágil: Scrum.....	24
Figura 14-1:	Componentes de Scrum	25
Figura 1-2:	Pasos fase de planificación Scrum.....	29
Figura 2-2:	Pasos fase de desarrollo Scrum (sprint)	29
Figura 3-2:	Pasos fase de finalización Scrum.....	30
Figura 4-2:	Pasos de la metodología Noy & McGuinness.....	34
Figura 5-2:	Patrón de arquitectura MVC de la aplicación	35
Figura 6-2:	Herramientas y funcionamiento de la aplicación.....	35
Figura 01-3:	Módulos de la aplicación para curso virtual	49
Figura 02-3:	Criterios método MoSCoW	52
Figura 03-3:	Componentes.....	62
Figura 04-3:	Estrcutura de un curso virtual	63
Figura 05-3:	Diagrama de despliegue UML de la aplicación	64
Figura 06-3:	Diseño físico de Ontologías	67
Figura 07-3:	Ontología-clases.....	68
Figura 08-3:	Ontología-object properties.....	69
Figura 09-3:	Ontología-data properties.....	70
Figura 10-3:	Individuals Instancias.....	70
Figura 11-3:	Modelo de pantalla principal de la aplicación.....	72
Figura 12-3:	Etapas para la generación de pruebas	76
Figura 13-3:	Pantalla Bloques.....	83
Figura 14-3:	Pantalla Contenido de cursos	84
Figura 15-3:	Pantalla Cursos virtuales.....	84
Figura 16-3:	Pantalla Estudiantes	85
Figura 17-3:	Pantalla Grupo de Cursos.....	85
Figura 18-3:	Pantalla Profesores.....	86
Figura 19-3:	Pantalla Recurso Actividades.....	87
Figura 20-3:	Pantalla Recurso Didáctico	88
Figura 21-3:	Pantalla Recurso Material	88
Figura 22-3:	Pantalla Sección	89
Figura 23-3:	Pantalla Autocompletar.....	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01-3:	Sprint Backlog individual (5 sprints)	60
Gráfico 02-3:	Sprint Backlog global del proyecto	61
Gráfico 03-3:	Acceso y procesamiento de la aplicación.....	82

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Ontología
- Anexo B:** Historias de usuario y prueba de aceptación
- Anexo C:** Cuestionario
- Anexo D:** Manual de usuario

RESUMEN

El objetivo fue desarrollar una aplicación basada en la web semántica que permita consultar información formalizada de cursos virtuales usando el Framework Jena para los profesores de la Escuela de Ingeniería en Sistemas (EIS) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Las metodologías empleadas para el diseño de la aplicación fueron Noy & McGuinness y Scrum, la primera para definir la ontología representando un modo para realizar procesos de reingeniería o informática, es decir, permite renovar dichos procesos conforme las necesidades o requerimientos estipulados dentro del diseño, siendo un mecanismo metodológico flexible sobre el dominio u otras aplicaciones entorno a objetos y relaciones de los mismos. La segunda; para el cumplimiento de las fases de: planificación y desarrollo del proyecto, trabajando de forma interactiva entre el usuario y cliente, con el fin de prever gastos innecesarios de mantenimiento del sistema luego de su puesta en funcionamiento o entrega al usuario, al mismo tiempo garantiza la elaboración de un software de calidad que cumpla las exigencias de accesibilidad del usuario. Las tecnologías utilizadas fueron: Protegé para el desarrollo ontológico, usando lenguaje OWL. IDE Netbeans y framework JENA para el desarrollo de la aplicación y lenguaje SPARQL que permite vincular la aplicación con la ontología. Los resultados obtenidos para las pruebas de acceso y procesamiento se realizaron mediante el diseño de un cuestionario, adicionalmente se evaluó la misma, obteniendo el 74% con criterio de excelente desempeño. En conclusión la aplicación desarrollada se encuentra óptima y funcional cumpliendo con los objetivos planteados; por lo tanto se recomienda su utilización por que permite obtener información formal de los cursos virtuales.

Palabras claves: <TECNOLOGÍA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INGENIERÍA EN SISTEMAS>, <WEB SEMÁNTICA>, <ONTOLOGÍA>, <LENGUAJE DE ONTOLOGÍAS WEB OWL>, <PROTOCOLO SIMPLE Y LENGUAJE DE CONSULTA RDF SPARQL>, <NETBEANS>, <FRAMEWORK JENA>.

SUMMARY

The objective was to develop an application in semantic web that allows to consult formalized information of virtual courses using the Jena Framework for the teachers of the School of Engineering in Systems (EIS) of the Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. The methodologies used to design the application were Noy & McGuinness and Scrum, the first to define the ontology representing a way to carry out reengineering or computer processes, that is, it allows to renew these processes according to the needs or requirements stipulated within the design. Being a flexible methodological mechanism on the domain or other applications around objects and relations of the same. The second; for the fulfillment of the phases of planning and development of the project, working in an interactive way between the user and the client, in order to anticipate unnecessary expenses of the maintenance of the system after its commissioning or delivery to the user, at the same time guarantees the development of quality software that meets the user's accessibility requirements. The technologies used were: Protégé for ontological using, OWL language. IDE Netbeans and JENA framework for the development of SPARQL application that allows to link the application with the ontology. The results obtained for the access and processing were performed through the design of the questionnaire, in addition was evaluated obtaining 74% with criteria of excellent performance. In conclusion, the application developed is optimal and functional in compliance with the stated objectives; therefore its use is recommended because it allows to obtain formal information of the virtual courses.

Palabras claves: <ENGINEERING SCIENCE TECHNOLOGY>, <SYSTEMS ENGINEERING>, <WEEKLY WEBSITE>, <ONTOLOGY>, <OWL WEB ONTOLOGY LANGUAGE>, <SPARQL RDF CONSULTATION SIMPLE PROTOCOL>, <NETBEANS>, <FRAMEWORK JENA>.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años los avances tecnológicos generados desde el ámbito informático han sido sorprendentes, siendo herramienta constante utilizada por la sociedad, sin duda la incorporación del desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) se presenta como una alternativa e innovación en diversos campos relacionados con la comunicación, salud, economía, servicios entre otros.

Por lo tanto, los cambios o avances en términos tecnológicos son aspectos que enmarcan la universalización de la información para la sociedad actual, involucrando gestión de redes de información a través de la comunicación en menor tiempo.

Los avances e implementación de aspectos informáticos en diversos campos permiten establecer automatización de tareas en forma simple y práctica. Incluso los gobiernos utilizan sistemas informáticos para realizar diversos procesos, un claro ejemplo se evidencia en el sistema de votaciones electrónicas, obteniendo resultados óptimos. (Marcos, 2016)

Otro ejemplo se evidencia en el campo de la medicina, en la actualidad existen diversos productos, aplicaciones o dispositivos que facilitan el control de vitalidad de los pacientes, al mismo tiempo es una innovación a los procesos en servicios de salud. (Agencia de Comunicación , 2016)

En el ámbito educativo el uso de las TICs supone un cambio positivo para mejorar y generalizar el aprendizaje de los estudiantes, es así que en Ecuador existe infraestructura con acceso tecnológico, aulas virtuales, software educativo, estos forman parte de la gestión de mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Para la educación superior las tecnologías utilizadas aplicadas en la mayoría de instituciones son a través del aprendizaje interactivo basado en la Web, bajo este sistema los alumnos son los que se encargan de prepararse académicamente acorde a las interacciones virtuales, programas, trabajos y desarrollo de diversos temas relacionados con la carrera de estudio. (García & Ortiz, 2015)

A pesar que este sistema de aprendizaje basado en la Web es un mecanismo de innovación educativa, existen algunos aspectos o barreras que repercuten en la accesibilidad al aprendizaje continuo, estos se relacionan con la falta de experiencia del estudiante para utilizar el sistema, recursos virtuales e incluso la falta de participación del sector vulnerable de la sociedad.

De tal forma que resulta indispensable que las personas puedan acceder a un sistema de aprendizaje basado en la web, es decir a la información académica para el desarrollo y desenvolvimiento profesional, de esta manera se cumple con lo dispuesto en la Constitución del Ecuador respecto a la educación inclusiva, manifestando la accesibilidad de las personas a una educación de calidad sin ningún tipo de discriminación, por tanto es necesario suscitar aspectos desde el ámbito de aprendizaje de personas junto con el desarrollo de nuevos mecanismos en las máquinas para ofrecer instrucción oportuna.

De lo anterior, la utilización de TICs mediante aprendizaje basado en la web para las personas, se debe enfocar en la accesibilidad a herramientas y recursos virtuales didácticos para la interacción orientada en la web social, permitiendo que participen activamente en el desarrollo del conocimiento, también se debe tomar en cuenta que el aprendizaje basado en la Web es funcional para las personas vulnerables o con algún tipo de discapacidad.

En el caso de la máquinas es relevante que el sistema de aprendizaje basado en la web, incluidos todos los componentes de diseño y construcción del mismo se enfoquen en el procesamiento de datos siendo entendibles por agentes de software, esto involucra la vinculación entre las herramientas y aplicaciones que pueden tener entendimiento de la información procesada, los mismos que realizan ajustes acorde a los requerimientos de usuario.

A finales del año anterior, el internet a nivel mundial creció considerablemente, puesto que en el primer trimestre existieron más de 334 millones de dominios registrados, llegando a finales del mismo a superar los 350 millones de dominios, es así que el caso de la web representó cerca del 40%, siendo un crecimiento constante a través de los años. En este sentido, el Internet se complementa con las TICs, puesto que facilita al acceso de información oportuna y el desarrollo de herramientas tecnológicas como el caso del GPS, permitiendo la interacción con los usuarios. Incluso desarrollar TICs de ontología de aprendizaje basado en la Web semántica. (Onieva, 2016)

Antecedentes

El Internet y las TICs se complementan para garantizar acceso a diferentes datos en pro del desarrollo del conocimiento, es así que con el crecimiento de los mismos la población actual se ha convertido en una sociedad en busca de información constante, involucrando el desarrollo moderno o mecanismo de aprendizaje, interacción y toma de decisión acorde a la información receptada. Sin embargo no toda la información que se presenta en las páginas de la red virtual es

precisa o básicamente por el tráfico en la fluidez de la misma es un factor determinante para el procesamiento, recolección y entrega de información oportuna. (Castro & González, 2014)

De acuerdo a Los Santos, et al, (2009, pp. 3-4), la evolución de la web a través del tiempo hasta la actualidad tiene tres aspectos de desarrollo fundamental, partiendo de la Web 1.0, la Web 2.0 y la Web semántica o 3.0, la primera se relaciona con base a la publicación del webmaster para que el usuario acceda a la información pero sólo puede leerla mas no copiar ni descargar, mientras que en la Web 2.0 el webmaster publica información utilizando diversas herramientas dinámicas y multimedia, la cual es atractiva para el usuario, además permite compartir, copiar y descargar información.

Por último se presenta la Web semántica basado en la información mediante HTML y multimedia mediante el procesamiento de datos, lo realizan las máquinas con la intervención de la programación de expertos de este tipo, es así que permite la participación cooperativa entre personas y máquinas, enfocado en la ontología, utilizando metadatos, identificador de recursos y otros. (Los Santos, et al., 2009)

El desarrollo de las aplicaciones basadas en la web semántica ha aumentado en los últimos años, las mismas que han sido aplicados en diferentes ámbitos como la industria, medicina, sector financiero, educativo, etc., siendo aceptados y aplicados en los campos mencionados.

Cabe señalar que a nivel mundial se destaca la web semántica para el control de pacientes, en el campo de la educación el desarrollo de aplicaciones de este tipo como sitios on-line, instituciones de enseñanza virtual, bibliotecas entre otras. En el caso del Ecuador existen aplicaciones de la web semántica para el recorrido de buses, y educación virtual.

Incluso en el ámbito educativo, la Web semántica utiliza el E-learning, el mismo que proporciona escenario de aprendizaje al usuario, es evidente que no en todas las instituciones aplican este tipo de sistema, de tal manera que las aplicaciones mediante la web semántica no es una práctica constante para desarrollar cursos virtuales, es decir, no se ha implementado totalmente en las instituciones educativas a nivel nacional.

Tomando en cuenta que los cursos virtuales proporcionan a los participantes un modelo de enseñanza-aprendizaje mediante la interacción docente-estudiante, siendo un factor determinante para realizar actividades educativas con la ayuda de herramientas proporcionadas en la Web semántica desarrollada para el curso virtual o denominado aula virtual.

Por lo tanto, la Web semántica es un sistema útil para proporcionar solución, puesto que es una red amplia, de mayor significado, es decir la información puede ser entendida tanto por agentes humanos como computarizados, haciendo uso de una información mejor definida, lo cual involucra interacción instantánea entre ambos entes basado en preguntas y respuestas, pues, la máquina procesa la información, la traduce y proporciona solución, esto hace que el usuario obtenga los datos requeridos y ayuda en la toma de decisión. (CTIC, 2016)

La web semántica abarca dos aspectos básicos como, los lenguajes-procedimientos y desarrollo-construcción, los primeros agregan semántica a la información, este permite mayor entendimiento a los agentes que procesan los mismos, es así que dentro de esta incluye RDF, OWL, XML y SPARQL. El segundo aspecto es utilizado por los agentes para el diseño y filtración de la información enfocados en una determinada función como lo es la ontología. La misma que se fundamenta en el desarrollo de información interrelacionada mediante un gestor ontológico. (Bañón, 2013)

La información proporcionada mediante la aplicación de la web semántica desarrolla presenta alternativas de solución oportuna, de tal manera que los cursos virtuales destacan esos aspectos para que los usuarios que se encuentran en una búsqueda constante de información puedan acceder de modo ágil e interactivamente con la máquina a través de la respuesta óptima, es así que debe establecer los aspectos básicos mencionados.

Por lo tanto, el desarrollo y construcción de un curso virtual se basa en la Web semántica, considerando la estructura funcional de la misma en términos de uso adecuado de lenguajes y procedimientos acorde a cada elemento, esto otorga una alternativa de solución a los metadatos almacenados para la fluidez óptima de la información e interacción.

Formulación del problema

¿Cómo se puede acceder y procesar un curso virtual de manera formal y estructurada con el fin de que la información sea consultada tanto por humanos como por las computadoras?

La información de un curso virtual que no utiliza web semántica lo realiza mediante el almacenamiento de información en una Base de Datos creada por el agente o gestor de información, incluso los modelados en la misma no se interrelacionan adecuadamente, pues, en muchos casos al contener gran cantidad de información no se presenta un modelado formal, es decir conceptual, lógico y físico, además de la relación entidad - atributos, esto repercute en el

acceso a la información haciendo que no sea oportuna para el usuario o participante del curso virtual, siendo un problema en el proceso de aprendizaje.

De esta manera, una alternativa para que el modelado de datos sea formal es la utilización de la web semántica mediante Ontología, puesto que facilita que los usuarios realicen consultas del curso virtual basados en información accesible abierta, diseños atractivos e interactivos para el participante. Adicionalmente, la Ontología ayuda a que la información sea oportuna, eficaz, sistemática y agiliza los procesos de aprendizaje, este sistema empleado en los cursos virtuales es un modo de innovación tecnológica para el aprendizaje

Planteamiento del problema

Cabe recalcar que en los últimos años los cursos virtuales se han incrementado en diversas instituciones, específicamente en el campo educativo; sin embargo no proporciona accesibilidad a todos los usuarios o participantes interesados en este tipo de proceso de enseñanza, pues no presenta un modo de inclusión adecuada a la población vulnerable que se encuentra en la búsqueda constante de adquirir nuevos conocimientos, otro factor es la inexistencia de interacción con este tipo de sistema dado que presenta información imprecisa sin la utilización de herramientas interactivas entre el usuario y máquina.

Con todo lo planteado anteriormente se deduce que la información proporcionada en los cursos virtuales se almacena en base de datos específicas, es así que la estructura del modelo de la misma no se diseña formalmente, al final el usuario solo recibe datos almacenados en la base principal y no existe la interrelación oportuna para este proceso de aprendizaje, es así que la utilización de la web semántica mediante Ontologías garantiza el conocimiento adecuado sobre el tema tratado en el curso virtual, lo cual pueda poner en práctica en diferentes ámbitos acorde a lo aprendido.

Sistematización del problema

La sistematización la conforman un grupo de preguntas que responden a pasos dentro del desarrollo y ejecución del proyecto propuesto, las preguntas para este problema son:

- ¿Cómo está estructurado un curso virtual de un LMS?
- ¿Cómo se puede representar la estructura de un curso virtual de forma semántica?
- ¿Cómo está estructurada la arquitectura de la ontología?
- ¿Cómo se puede consultar a través de una interfaz un curso semántico?

- ¿Cómo se puede validar la semántica de un curso virtual ya formalizado mediante un lenguaje de ontologías?

Justificación del trabajo de titulación

A continuación se describe la Justificación Teórica y Aplicativa del proyecto de titulación, señalando las razones, importancia y ventajas que conlleva el desarrollo de esta investigación.

Justificación teórica

La información manejada en un curso virtual trabaja con base de datos, que al consultar su estructura da problemas de accesibilidad, en el presente proyecto se pretende cambiar esa didáctica a web semántica, para ello utiliza herramientas que brindan ventajas y beneficios para el desarrollo de la aplicación. El proyecto se realiza mediante la web semántica, puesto que es una web extendida y alternativa, incluye lenguaje universal, proporcionando mayor seguridad y significado a la información publicada en la red. Está brinda una infraestructura común que proporciona semántica y características aptas para un buen desarrollo.

Así mismo, en el desarrollo del proyecto a través de la Web semántica destaca la utilización de la Ontología con el fin de otorgar al usuario del curso virtual una didáctica diferente, con la utilización de los mismos se pretende proporcionar información para un adecuado aprendizaje con el empleo de vocabulario comprensible y manejable, utilizando un modo de intercambio de información y reutilización del conocimiento.

Para el desarrollo de la Ontología se escogió el gestor ontológico PROTEGÉ, este utiliza el lenguaje OWL y RDF, puesto que es compatible con los estándares de la web de accesibilidad e internalización, al mismo tiempo es un lenguaje abierto y escalable. Otro lenguaje utilizado es SPARQL para realizar consultas de la información o datos requeridos por los usuarios, con el cual se logra crear un tipo de consulta en diferentes almacenes, siendo un mecanismo para la obtención de información óptima para el aprendizaje del usuario.

La ontología debe ser consumida por una aplicación creada en Java en el IDE Netbeans que además de ser software libre y usar principios semánticos es compatible con el framework Jena API, este sirve para leer, procesar y escribir ontologías (RDF y OWL), utilizando estrategias o mecanismos de almacenamiento de la información de manera flexible de tripletas RDF en memoria o fichero, el cual es compatible con el motor de búsqueda SPARQL.

Justificación aplicativa

El desarrollo de una aplicación basada en la web semántica proporciona la facilidad de acceder a la información de la estructura de un curso virtual, basándose en varios parámetros ingresados por el usuario.

El usuario final ingresa a una aplicación creada en JAVA mediante el IDE Netbeans que utiliza framework JENA, en donde se introduce información que el usuario solicita sobre la estructura del curso virtual como por ejemplo:

- ¿Cuáles son los foros utilizados en el curso de Aplicaciones de la Web?
- ¿Cuántas lecciones utilizó el docente Fernando Mejía en el curso Aplicaciones Web?
- ¿Existen pruebas tomadas en cada lección?
- ¿Cuántos estudiantes han tomado el curso de aplicaciones web?
- ¿Cuántos documentos se adjuntaron en cada lección?

Estas preguntas son enviadas mediante el lenguaje SPARQL para el consumo de la Ontología, la misma que es creada en OWL mediante el gestor Ontológico Protegé, al mismo tiempo trabaja con el lenguaje RDF, siendo responsables de contestar las preguntas ingresadas por el usuario de manera rápida y comprensible.

Para que la Ontología pueda responder a las preguntas solicitadas por el usuario es necesario el desarrollo basado en la metodología NOY & MCGUINNESS, esta proporciona mayor flexibilidad al momento de utilizar múltiples técnicas de ingeniería del conocimiento.

Objetivos:

Objetivo general:

- Desarrollar una aplicación basada en la web semántica que permita consultar información formalizada de cursos virtuales usando el Framework Jena.

Objetivos específicos:

- Analizar la estructura de un curso virtual creado en un LMS para poder representarlo de forma semántica.

- Diseñar una ontología mediante un lenguaje de ontologías de la web semántica que permita representar el curso virtual creado previamente en un LMS.
- Desarrollar una aplicación semántica que permita consultar la información del curso virtual modelado mediante el lenguaje de ontologías.
- Validar el acceso y el procesamiento de un curso virtual a través la aplicación semántica propuesta.

Alcance

Este proyecto tuvo como alcance implementar una aplicación basada en la web semántica para consultar información formalizada de cursos virtuales usando el framework Jena. Para generar dicho proyecto se determinó un muestreo intencional conformado por quince cursos virtuales de todos los cursos disponibles en la web, los que fueron analizados con el fin de conocer la homogeneidad de su estructura, los datos recabados fueron plasmados de forma semántica usando Ontología creada a partir de la Metodología Noy & McGuinness, para la abstracción de estos datos fue necesario construir una aplicación en donde el usuario ingresa una pregunta sobre la estructura del curso virtual y está es extraída por medio de la comunicación entre la ontología y la aplicación dando respuesta al requerimiento solicitado. Adicionalmente se validó el nivel de acceso y procesamiento de la aplicación ejecutando un cuestionario aplicado a de 3 docentes y 12 estudiantes egresados de la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH quienes tenían conocimiento sobre cursos virtuales.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Inteligencia artificial

La inteligencia artificial se basa en el desarrollo de diferentes mecanismos para que la máquina emule comportamientos propios, los mismos que se vinculan a los procesos computacionales mediante lenguaje de programación para la automatización del comportamiento de la máquina, pues, al ser diseñados de esta manera tienen facultades propias para la toma de decisiones basados en la programación o arquitectura de la estructura realizada para los mismos acorde a los requerimientos o necesidades de desarrollo. (Ponce, 2010)

En la **figura 1-1** se puede apreciar las categorías de la inteligencia artificial.

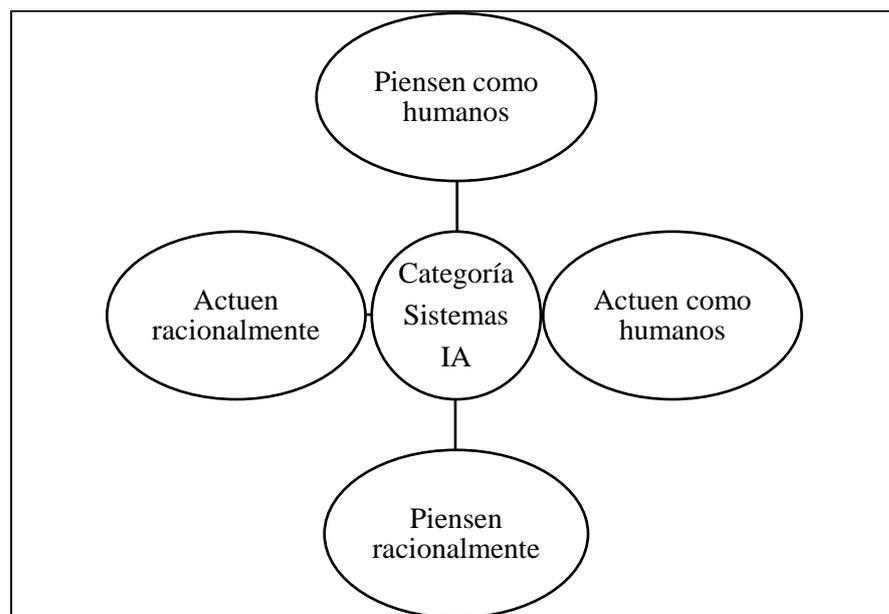


Figura 1-1: Categorías de la IA
Fuente: Ponce, Pedro. 2010

En el campo de la IA existen tres elementos que permiten el desarrollo de la misma:

- Lógica difusa, este otorga un análisis extenso entre lo cierto o falso de la información.
- Redes neurales artificiales: Utilizan información experimental para la obtención de información.
- Algoritmos genéticos: Basado en un modo de selección natural, mejorando aspectos biológicos.

Bajo el criterio de la IA se toma en cuenta la Ontología como un mecanismo de solución respecto al desarrollo de la Web semántica, puesto que se pretende lograr comunicación entre las partes que intervienen en la construcción y explotación de la web, es decir, la interacción entre usuarios, desarrolladores y programas de diversos perfiles.

1.2 Aula virtual

El aula virtual o E-learning se enfoca en proporcionar enseñanza-aprendizaje a través de la web a los usuarios o participantes, siendo un modo de capacitación, facilitando la comunicación virtual haciéndola flexible mediante la utilización de herramientas didácticas telemáticas e información sobre un tema específico. (Fundación Telefónica, 2008). La **figura 2-1** muestra el esquema del entorno del aula virtual.

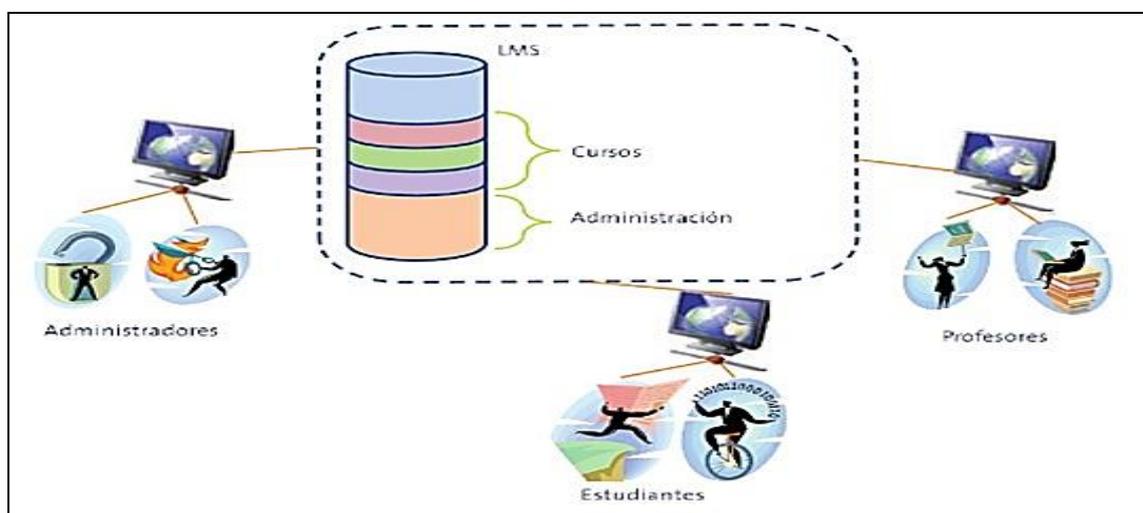


Figura 2-1: Esquema del entorno del aula virtual

Fuente: Fundación Telefónica, 2008.

En el ámbito educativo, específicamente en la educación superior el aula virtual destaca tres aspectos fundamentales como la parte técnica, contenido y metodologías aplicadas. La parte técnica del aula virtual se basa en el diseño de los servicios informáticos, la estructura, lenguaje de programación, etc., los contenidos se basan en la utilización de recursos y procesos para establecerlos de forma digital, y la metodología se enfoca en el uso de herramientas didácticas y pedagogía adecuada para brindar información oportuna a los participantes.

Así mismo para brindar un proceso de enseñanza-aprendizaje en un curso virtual se considera los aspectos del aula virtual para el desarrollo de la Web semántica mediante la Ontología, esto permite que la información que se pretende entregar a los usuarios cumplan con criterios de diseño desde la parte técnica, contenido y metodologías para proporcionar información accesible y de fácil comprensión.

1.3 Web semántica

La web semántica forma parte o se deriva de la IA, es así que utiliza servicios informáticos para proporcionar estructura, recursos, clasificación de información mediante un significado específico, este proceso lo realiza la máquina, la misma que es capaz de entender el requerimiento establecido por el usuario, dotando de información rápida y eficaz, el proceso que realiza la máquina es acorde al tipo de acción o actividad establecido por el programador. Por lo tanto, mediante la web semántica se proporciona, comparte y reutiliza la información mediante diversas aplicaciones. (Castells, 2005)

La estructura de la web semántica la podemos apreciar en la **figura 3-1**.

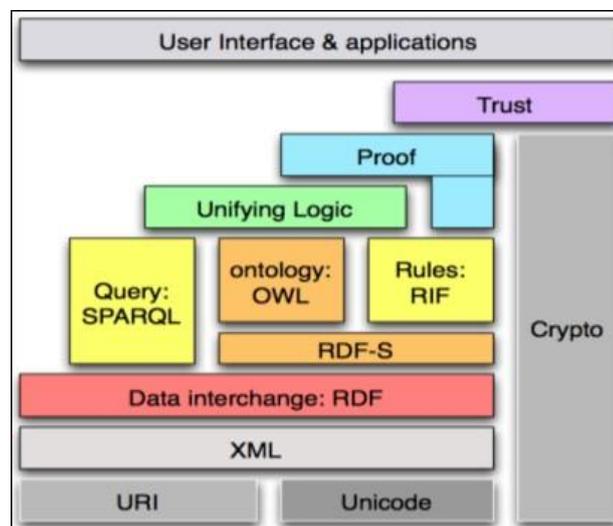


Figura 3-1: Estructura de la web semántica
Fuente: Bañón, José María. 2013

En la Web semántica el usuario ingresa el tipo de información que requiere, es así que el entorno virtual o de la web, mediante la capacidad o habilidad programada permite a que la máquina comprenda los requerimientos para facilitar una solución específica definiendo semánticamente la programación de la misma. Para que la estructura de la web semántica proporcione información global utiliza dos estándares como RDF y OWL.

Fundamentalmente, con la web semántica se pueden definir datos específicos, la cual se relaciona con la máquina no sólo para fines de visualización, sino para automatización, integración y reutilización de datos a través de aplicaciones.

1.4 Ontología

La ontología permite establecer un tipo de lenguaje sobre un dominio específico mediante el cual la máquina tiene la capacidad de comprender el significado de la información, diferenciar y

entregar información exacta. En este aspecto, la ontología es un modo de establecer conceptos esenciales, relacionarlos de manera óptima, siguiendo la lógica y restricciones señaladas en la programación, de este modo se crean dominios y redes jerárquicas aplicadas en la web semántica. (Bañón, 2013)

La **figura 4-1** presenta la estructura de una ontología sencilla con base a tipificación y jerarquización de nodos y arcos:

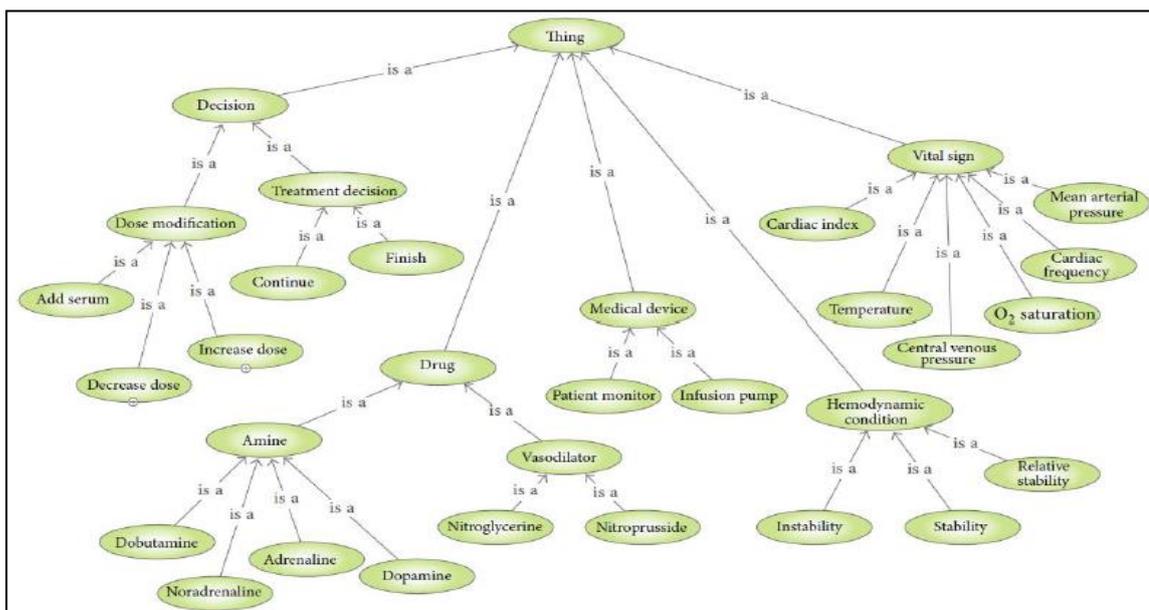


Figura 4-1: Ontología desarrollada para el sistema iOSC3

Fuente: Bañón, José María. 2013

Dentro de las ontologías se presentan varios tipos acorde al ámbito de conocimiento, como las de aplicación, dominio, técnicas básicas y genéricas, considerando factores para el diseño adecuado con base a la claridad de los términos establecidos, parámetros restrictivos, logrando que la información pueda compartirse de forma ágil, acorde a la implementación del nivel de conocimiento con un lenguaje modelado entendible y manejable.

La ontología tiene cinco componentes como: conceptos, instancias, relaciones, funciones y axiomas, como se aprecia en la **tabla 1-1**.

Tabla 1-1: Componentes de una Ontología

COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
Conceptos	<ul style="list-style-type: none">• Idea principal del dominio
Instancias	<ul style="list-style-type: none">• Identifican objetos del concepto
Relaciones	<ul style="list-style-type: none">• Interacción concepto-dominio
Funciones	<ul style="list-style-type: none">• Aspecto específico de relaciones
Axiomas	<ul style="list-style-type: none">• Lógica de la relaciones

Fuente: (Sánchez, 2007)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

La selección de la ontología como herramienta para realizar el presente proyecto se debe a la facilidad de tener información semántica es decir que tenga sentido y por qué brinda varios beneficios que se describen en la **tabla 2-1**.

Tabla 2-1: Beneficios de Ontología en la Web

WEB	BENEFICIOS
Portales de la Web	<ul style="list-style-type: none">• Utiliza reglas de categorización
Colecciones Multimedia	<ul style="list-style-type: none">• Permite buscar medios no textuales
Administración de Sitios de la Web Corporativos	<ul style="list-style-type: none">• Organización de datos• Fusiones entre corporaciones
Documentación de Diseño	<ul style="list-style-type: none">• Explicación detallada• Restricciones
Agentes Inteligentes	<ul style="list-style-type: none">• Preferencia de usuarios• Mapeo de contenido y vinculación de sitios de la web
Servicios de la Web y Computación Ubicua	<ul style="list-style-type: none">• Composición• Administración y control

Fuente: (López, 2007)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Luego del diseño de la ontología en base a la estructura y componentes del curso virtual se realizan pruebas de ensayo, es decir, modificando propiedades, realizando preguntas y verificando el tiempo de respuesta para la obtención de la información. Una vez culminada con las pruebas, las ontologías diseñadas se añaden a la red para la accesibilidad del usuario final. (Bañón, 2013)

De este modo, la web semántica mediante ontologías se utiliza para los cursos virtuales, es así que la información de un tema específico que el participante requiera, se proporciona con fácil acceso y disponibilidad, logrando una mejora en el proceso de aprendizaje.

1.5 Metodología Noy & McGuinness

Esta metodología permite realizar procesos de reingeniería o sistematización como el diseño de ontologías, por tanto, permite renovar dichos procesos conforme a las necesidades o

requerimientos estipulados dentro del diseño, siendo un mecanismo metodológico flexible sobre el dominio u otras aplicaciones entorno a objetos y relaciones de los mismos. (Phd. Guzmán, et al., 2012)

Noy & McGuinness pone principal énfasis en la construcción de un modelo conceptual robusto y la determinación clara y concisa de los requerimientos de la ontología a construirse identificando siete pasos claros que se describen en el siguiente capítulo.

Las metodologías de desarrollo de ontologías se dividen en dos grandes grupos: los modelos basados en la experiencia o un estado determinado, tales como Noy & McGuinness, TOVE y Enterprise, y los modelos de prototipo evolutivo, como METHONTOLOGY. (Jojoa - tecnología, marketing y crm, s.f.)

Ambos modelos tienen sus ventajas y desventajas pero generalmente se aplica la primera opción, cuando se conoce exactamente el propósito y los requerimientos de la ontología desde el inicio, como el caso del proyecto en mención, mientras que los segundos son más convenientes en los casos en los que no está claramente identificado el alcance en el comienzo del desarrollo de la ontología. Por lo tanto al tener parámetros conocidos sobre la ontología desarrollada como por ejemplo el alcance, se optó por esta metodología por la sencillez de la aplicación de sus pasos que se ajustan a la ontología desarrollada.

1.6 OWL

OWL es un lenguaje que se deriva de la ontología, este ayuda a detallar aspectos relacionados con la semántica, determinando el tipo de dominio aplicado en las propiedades a nivel general y específico mediante interacción entre individuos y propiedades de dominio, utilizando vocabulario interpretativo lógico que se interpreta en la web semántica. (Galán, 2007). En relación al nivel de expresividad OWL presenta tres tipos de sublenguajes, **figura 5-1**:

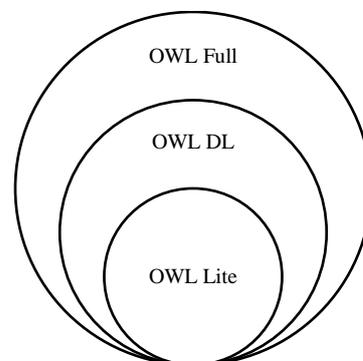


Figura 5-1: Sublenguajes de OWL
Fuente: (Márquez, 2007)

- **OWL Lite:** Permite establecer condicionamientos no tan complejos mediante categorización ordenada, siendo el de menor nivel de expresividad entre clases, subclasses y propiedades, puesto que se basa en la utilización de valores entre 0 y 1, trabaja mediante conexión, al mismo tiempo es una herramienta de soporte inicial y sencillo para los demás sublenguajes OWL. La sinopsis de OWL se detalla en la **tabla 3-1**.

Tabla 3-1: Sinopsis OWL Lite

RDF Schema Features:	(In)Equality:	Property Characteristics:
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Class (Thing, Nothing)</u> • <u>rdf:subClassOf</u> • <u>rdf:Property</u> • <u>rdf:subPropertyOf</u> • <u>rdf:domain</u> • <u>rdf:range</u> • <u>individual</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>equivalentClass</u> • <u>equivalentProperty</u> • <u>someAs</u> • <u>differentFrom</u> • <u>AllDifferent</u> • <u>distinctMembers</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>ObjectProperty</u> • <u>DatatypeProperty</u> • <u>inverseOf</u> • <u>TransitiveProperty</u> • <u>SymmetricProperty</u> • <u>FunctionalProperty</u> • <u>InverseFunctionalProperty</u>
Property Restrictions:	Restricted Cardinality:	Header Information:
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Restriction</u> • <u>onProperty</u> • <u>allValuesFrom</u> • <u>someValuesFrom</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>minCardinality</u> (only 0 or 1) • <u>maxCardinality</u> (only 0 or 1) • <u>cardinality</u> (only 0 or 1) 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ontology</u> • <u>imports</u>
Class Intersection:	Versioning:	Annotation Properties:
<ul style="list-style-type: none"> • <u>intersectionOf</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>versionInfo</u> • <u>priorVersion</u> • <u>backwardCompatibleWith</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>rdf:label</u> • <u>rdf:comment</u> • <u>rdf:seeAlso</u>

Fuente: (Soto, 2011)

La Sinopsis OWL Lite se presenta con la definición de varios parámetros y subparámetros como se aprecia en la imagen que son utilizados para una correcta especificación de los datos para este sublenguaje de OWL.

- **OWL DL:** Presenta restricciones basadas en lógicas descriptivas, teniendo un nivel de máxima expresividad frente al OWL Lite, es decir, la expresión es más detallada para una lógica automática pero con ciertas restricciones relacionadas con que no se utiliza a la clase como miembros de otra clase, uso de metaclasses como propiedad funcional e inversamente funcional, por el contrario se utiliza como propiedad de objeto.
- **OWL Full:** Representa el nivel superior de expresión frente al OWL Lite y DL, incluidos la libertad para el desarrollo de expresión sintáctica de RDF mediante la definición de metaclasses, en la cual no se detalla las garantías de cómputo, puesto que se mezcla el esquema de definición tanto de RDF como OWL, aumentando el significado preestablecido de los mismos. (Agrawal, 2007)

Es así que la clase se trata en forma simultánea, convirtiéndose en metaclasses pero resulta complejo que un software soporte la capacidad racional de este tipo de características. La sinopsis de OWL DL/Full se presenta en la **tabla 4-1**.

Tabla 4-1: Sinopsis OWL DL/Full

Class Axioms:	Boolean Combinations of Class Expressions:
<ul style="list-style-type: none"> • <u>oneOf, dataRange</u> • <u>disjointWith</u> • <u>equivalentClass</u> (applied to class expressions) • <u>rdfs:subClassOf</u> (applied to class expressions) 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>unionOf</u> • <u>complementOf</u> • <u>intersectionOf</u>
Arbitrary Cardinality:	Filler Information:
<ul style="list-style-type: none"> • <u>minCardinality</u> • <u>maxCardinality</u> • <u>cardinality</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>hasValue</u>

Fuente: (Soto, 2011)

Las clases de axiomas, cardinalidad y relaciones son parámetros que conforman la sinopsis de OWL DL/Full, sirviendo para tener una base clara del proceso de desarrollo que se realiza con este sublenguaje.

1.7 RDF

El Marco de Trabajo para la descripción de Recursos (RDF) fue establecido en el año 1999, el mismo que se basa en la definición de metadatos, procesando automáticamente los recursos de la web de tipo XML o de cualquier tipo, presentando relacionadas entre varios nodos u objetos como recursos, propiedades y conjunto de sentencias, examinado el grafo de relaciones entre los nodos. (Soto, 2011). La tabla 5-1 presenta el modelo de datos de objetos RDF.

Tabla 5-1: Modelo de datos de objetos RDF

TIPOS DE OBJETO	CARACTERÍSTICAS
Recursos	<ul style="list-style-type: none">• Descripción de cosas• Distinguidos por URLs
Propiedades	<ul style="list-style-type: none">• Atributo o característica del recurso
Sentencias	<ul style="list-style-type: none">• Compuesta por sujeto, predicado y objeto• Sujeto representa nodos• Predicado representan arco• Objeto representa nodos y es el valor de la propiedad

Fuente: (Soto, 2011)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tal y como se aprecia en la tabla, RDF distingue tres tipos de objeto: recursos, propiedades y sentencias cada uno con sus respectivas características las que ayudan a una mejor definición en el desarrollo con este lenguaje ontológico.

De acuerdo a Márquez (2007, pp. 59-60), RDF utiliza varios aspectos relacionados con el contenido, propiedad intelectual e instanciación del recurso, estos se observan en la **figura 6-1**:

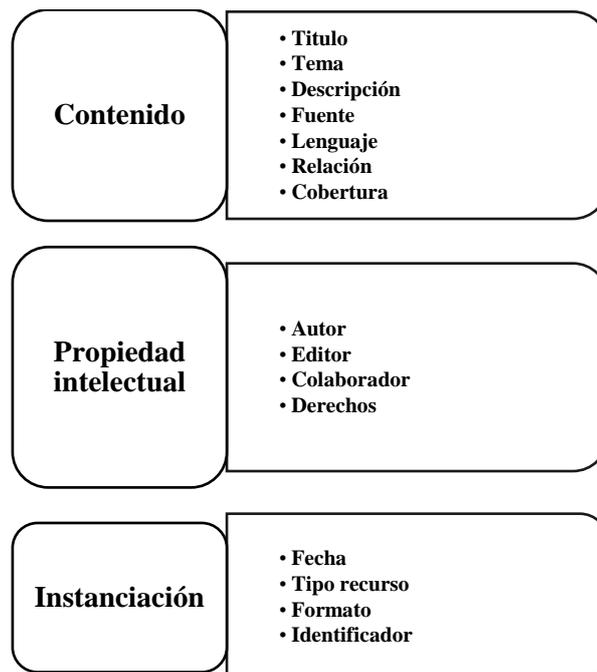


Figura 6-1: Elementos RDF

Fuente: (Márquez, 2007)

1.8 SPARQL

El Protocolo simple y lenguaje de consulta RDF (SPARQL) es un tipo de lenguaje que facilita la obtención de información mediante consultas, de este modo se ha desarrollado diferentes bibliotecas de programación, utilizadas mediante el lenguaje SPARQL para búsqueda de

información en la web semántica y emparejamiento de patrones. Por lo tanto, obtiene datos de grafos RDF mediante una consulta específica sobre diferentes archivos almacenados de toda la base de servidores multimedia sin tomar en cuenta el formato e incluso se realiza la búsqueda de información del lenguaje de ontología OWL. (Soto, 2011)

La infraestructura del SPARQL para consultas se basa en aspectos genéricos y específicos, el primero busca información de cualquier dato público y el segundo permite la obtención de datos particulares.

La estructura del SPARQL en base a las sentencias consideran los siguientes elementos (**figura 7-1**):

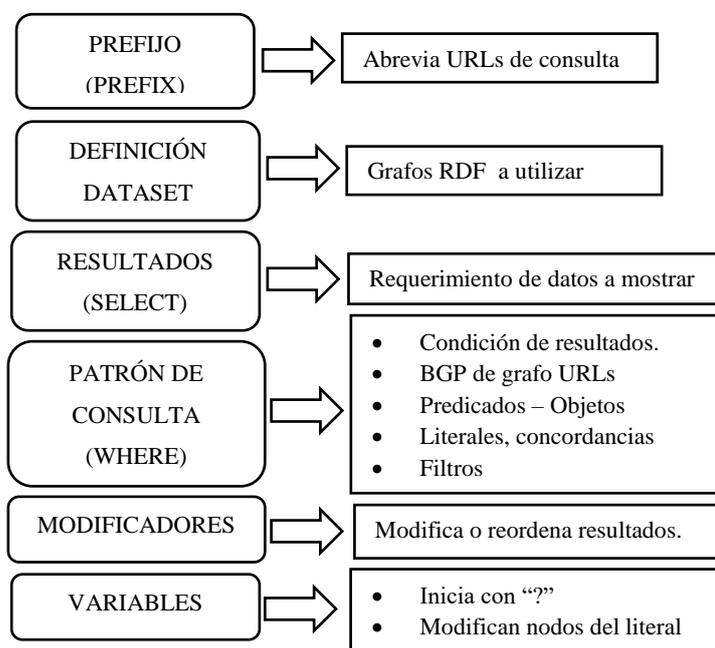


Figura 7-1: Estructura de sentencias SPARQL
Fuente: (Rodríguez, 2015)

Estos elementos componen la estructura de una consulta realizada mediante lenguaje SPARQL y que pretende obtener información semántica que es entendible tanto para la máquina como para el ser humano.

1.9 Java

Java es un tipo de lenguaje de programación orientado a objetos y basados en lenguaje C++ pero con comandos diferentes, incluyendo un sistema automático de liberación de memoria, de esta forma permite el desarrollo de diferentes entornos distribuidos-dinámicos, son adaptables a todo tipo de desarrollo de proyectos, realiza multitareas con la utilización de plataformas como MAC, LINUX y Windows. Además utiliza un compilador para la interpretación del código fuente sea

con lenguaje ejecutable o interpretado, el mismo que desarrolla un software utilizado en la plataformas de hardware. (Arenas, 2015). La **figura 8-1** evidencia los componentes de la plataforma Java:

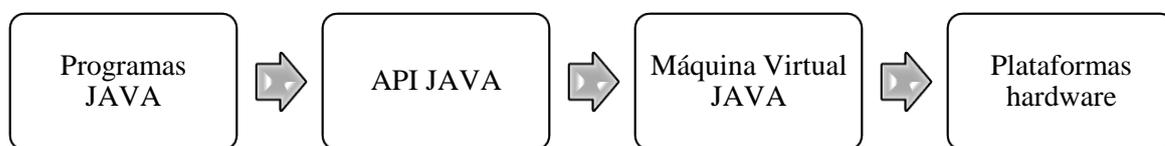


Figura 81-1: Componentes plataforma JAVA

Fuente: (Arenas, 2015)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Java está compuesto por programas de codificación como Netbeans, Eclipse entre otros. APIs de desarrollo que son set de herramientas como Apache Jena, incluye una máquina virtual y plataformas hardware. Las ventajas esenciales de JAVA son las siguientes (**Tabla 6-1**):

Tabla 6-1: Ventajas JAVA

VENTAJAS	CARACTERÍSTICAS
Basado en objetos	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo para el desarrollo de OOP
Distribuido	<ul style="list-style-type: none"> • Trabaja en el entorno de redes • Manipulable mediante recursos URL
Interpretado	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta ficheros • Interpretado por cualquier máquina que utilice visualizador para JAVA
Sólido	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor resistencia ante posibles errores
Seguro	<ul style="list-style-type: none"> • Permite encriptar código
Diseño neutral	<ul style="list-style-type: none"> • Crea códigos byte para ser interpretado
Excelente desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Permite compilación eficaz de bytecode
<u>Multihilos</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo interactivos de aplicaciones
Dinámico	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza interfaces • Empleo de nuevas variables • No repercute a objetos independientes

Fuente: (Arenas, 2015)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Dentro de los programas JAVA existen tres tipos para el desarrollo de los mismos, detallados de la siguiente forma:

- **Applets:** Estos son programas compatibles con JAVA, incrustados en páginas de la Web. Los applets permiten la interacción con el usuario.
- **Aplicaciones:** Son programas que se ejecutan desde los comandos del sistema operativo.

- **Servlets:** Son un tipo de programa especial para ejecutar en servidor de la Web. (Villafranca, 2008)

El Kit de desarrollo de Java (JDK) utiliza diversas herramientas o librerías para el desarrollo de las mismas, como se aprecia en la **figura 9-1**:

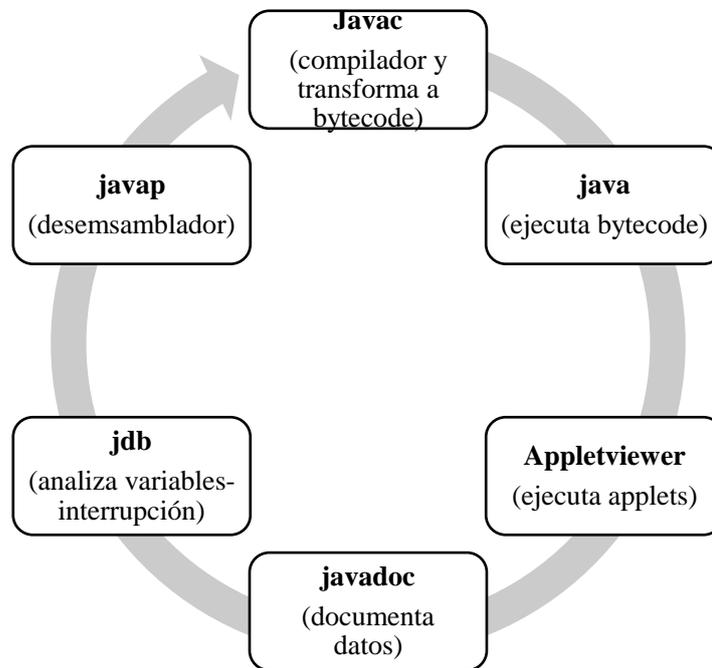


Figura 9-1: Librerías JDK

Fuente: (Arenas, 2015)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

La figura 9-1 detalla las librerías que contiene el JDK de java y que son esenciales en una plataforma de desarrollo que contiene especificaciones que no pueden dejarse de lado en este proceso.

En el caso de sintaxis de Java se utilizan elementos como: comentarios, declaraciones, estructura, bloques, identificadores, literales, expresiones claves y operadores. De esta forma el diseño de la Web semántica para cursos virtuales se utiliza este modelo para proyectar mayor dinámica visual del proyecto.

1.10 Apache JENA

El Apache Jena es un modelo de framework, el mismo que fue desarrollado por HP Labs a inicios del 2000, finalmente los derechos se entregaron a Apache durante el 2010, este software es utilizado para desarrollar aplicaciones Java integradas con la Web semántica, de este modo se pueden manejar metadatos, ontologías con API y sirve de soporte para el lenguaje OWL, DAML y RDF, este proceso involucra consultas entre los mismos. (Arenas, 2015)

La arquitectura de Apache Jena se basa en los siguientes puntos:

- API para ontologías.
- Motor de inferencia para razonamiento en ontologías.
- Estrategias para almacenamiento en ficheros sobre recursos, propiedades y sentencias de RDF.
- Motor de consultas para SPARQL.

La arquitectura de Apache Jena se resume en la **figura 10-1**.

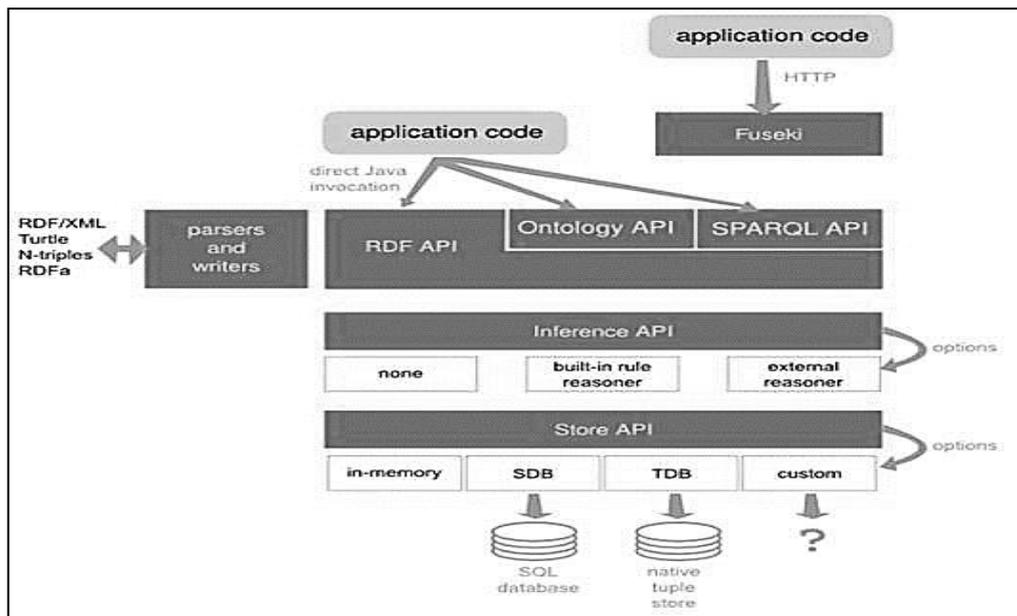


Figura 10-1: Arquitectura Apache Jena

Fuente: (Gracia, 2012)

Como se observa en la figura, Jena cuenta con un código de aplicación basado en APIs tanto de RDF, SPARQL como de ontología, los que realizan la inferencia en los datos para un posterior almacenamiento.

Las funciones esenciales del Apache Jena se relacionan con el modo de diseñar, asignar, listar clases-subclases, propiedades de ontologías, incluyendo inferencias o relaciones entre las mismas mediante consultas. De este modo la estructura del diseño de las ontologías se refleja en la Web semántica en función del proyecto de cursos virtuales.

1.11 Entornos de desarrollo: Protegé

Dentro del entorno de desarrollo Protegé se puede editar ontologías mediante el lenguaje propio o independiente de este tipo de herramienta, utilizado para diversos sistemas operativos, esta se deriva del lenguaje Java, siendo desarrolladas para toma de decisiones con base a clases e

instancias, en la cual se destaca la interfaz del usuario, además es destinado a establecer jerarquías específicas de las clases. Dando soporte a Frames, XML Schema, RDF y OWL. (Castells, 2005)

La **figura 11-1** muestra cual es el entorno de desarrollo de Protegé:

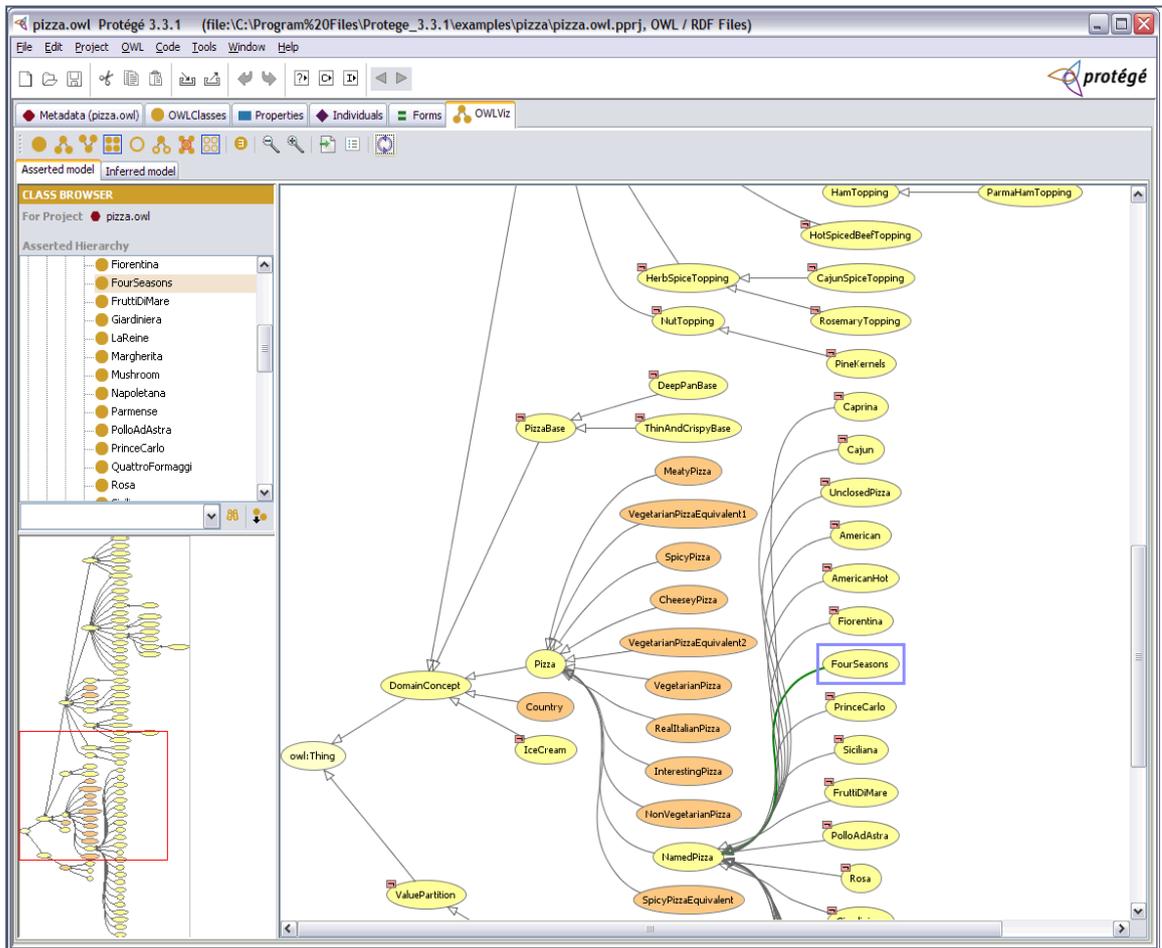


Figura 11-1: Entorno de desarrollo de ontologías Protegé
Fuente: (Bañón, 2013)

Esta herramienta es utilizada no solo por los desarrolladores sino también por entidades gubernamentales y organizaciones privadas, siendo aplicadas en campos relacionados con la biomedicina, obtención de información y otros.

El entorno de desarrollo Protegé posee las siguientes características:

- Incorpora editor.
- Presenta accesos directos a la memoria, siendo eficientes.
- Permite editar diversas ontologías.
- Establece mecanismos para crear, importar y exportar fichas.
- Permite modificar datos en el marco GUI.
- Visualización múltiple de una ontología.

- En caso de importación utiliza datos de almacenamiento local y global.
- Facilidad para acceder a múltiples ontologías en un mismo proyecto, denotando dinámica.
- Muestra sugerencias que evidencian declaraciones de las ontologías diseñadas.
- Combina y relaciona ontologías.
- Elimina datos repetitivos en el proceso de importación.
- Modifica, manipula y separa axiomas entre las ontologías utilizadas para el acceso a la información requerida.
- Facilita la ampliación del entorno de desarrollo mediante plug-ins. (Bañón, 2013)

En relación a los plug-ins se destacan varios aspectos como estructura conectable, secuencia de comandos, modificación interfaz usuario, y se actualiza automáticamente, esto permite el procesamiento adecuado del diseño de las ontologías en la Web semántica.

1.12 Netbeans

El entorno de desarrollo integrado o Netbeans IDE permite reducir varias tareas de proyectos extensos, al ser de código abierto facilita que los programadores Java puedan desarrollar software con base a compilar, depurar y la ejecución de programas. (Mendoza, 2015)

De tal forma que a pesar que se encuentra escrito en Java es multilenguaje y multiplataforma, brindando soporte de interpretación mediante la utilización de recursos que permite adicionar otros componentes adaptables a este tipo de herramientas, es decir, adaptable a otros lenguajes de programación, siendo un soporte para el desarrollo de ontologías.

El multilenguaje se basa en la selección de cualquier tipo de idiomas acorde a la necesidad del programador java mientras que la multiplataforma se ejecuta en todo tipo de sistema operativo, involucrando que Netbeans pueda ser usado fácilmente como directorio de almacenamiento organizado de manera especial. (Sznajdleder, 2013)

La **figura 12-1** muestra el contenido del IDE Netbeans:

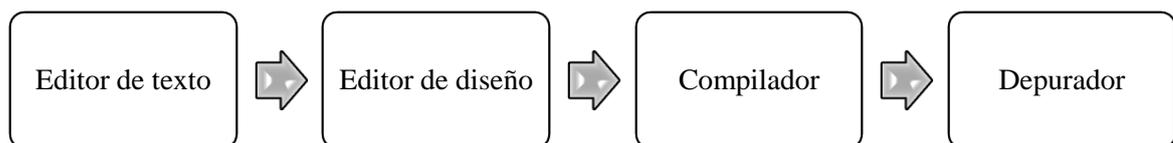


Figura 12-1: Contenido de Netbeans

Fuente: (Sznajdleder, 2013)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Adicionalmente Netbeans posee características eficaces para desarrollar software usando base de datos y editor SQL, es así que los programadores Java pueden realizar proyectos de gran dimensión, para esto es necesario contar con máquinas que posean gran capacidad de memoria de almacenamiento.

1.13 Metodología de desarrollo ágil Scrum

En el año 1993 Jeff Sutherland presentó la idea para el desarrollo ágil de software mediante el concepto de Scrum pero es en 1995 que el desarrollo de este concepto se presentó como metodología direccionada a sistemas, aplicaciones y objetos, la misma que se utiliza en el diseño de un proyecto. (The Blokehead, 2016)

En fin, la metodología ágil Scrum se basa en el desarrollo de productos mediante la gestión del proyecto, la misma que cumple con todo el ciclo de vida del software, el mismo que parte desde los requerimientos hasta el mantenimiento, utilizando un marco de referencia de Agile, permite desarrollar software complejo pero de forma simple y a tiempo. (Dimes, 2015)

Esta metodología es utilizada por organizaciones que poseen un plan detallado del tipo de producto, las iteraciones son visualizadas por el usuario final con tiempo determinado, desarrollando software complejos de forma simple, incluyendo la participación efectiva del equipo de trabajo para la entrega final del producto en menor tiempo.

La **figura 13-1**, resume el funcionamiento de la Metodología Scrum.



Figura 13-1: Metodología ágil: Scrum

Fuente: (Deemer, et al., 2009)

La metodología Scrum se basa en Sprint que tiene como duración 1 a 4 semanas, al finalizar cada uno de los sprints del proyecto hay una reunión con el Scrum Master Y Product Owner para corroborar la realización de las actividades del Sprint.

A continuación se presenta los componentes de Scrum con base a reuniones y roles, **figura 14-1**:

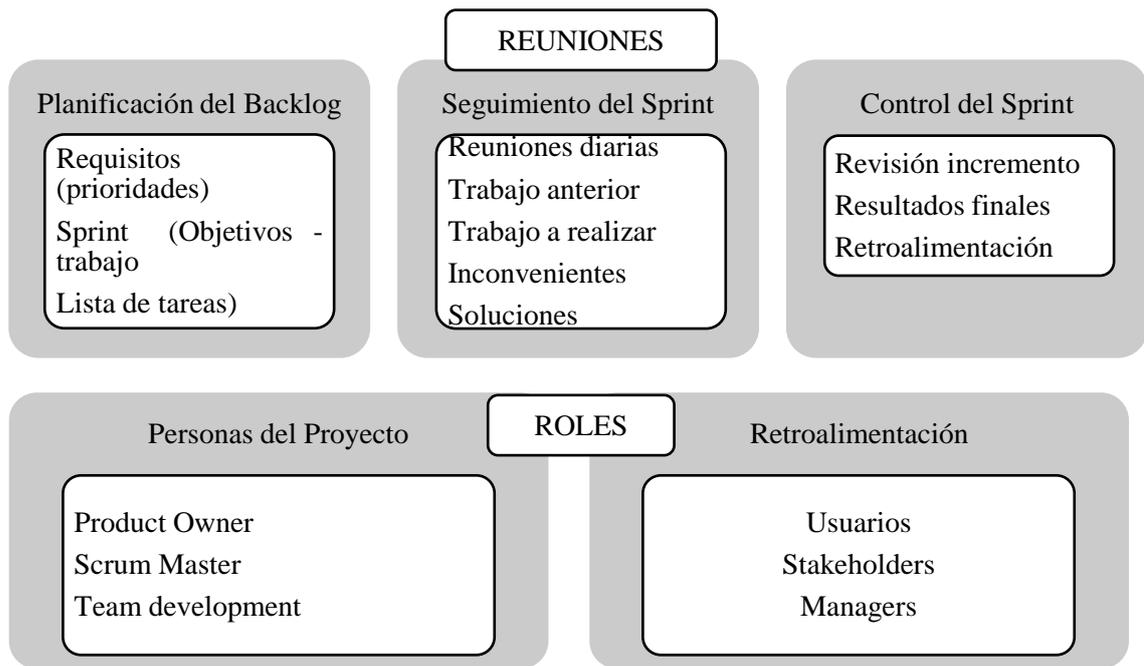


Figura 14-1: Componentes de Scrum

Fuente: (Trigas, 2014)

El marco de referencia de Scrum cuenta con tres elementos como el *Product Backlog*, *Sprint Backlog* o iteraciones e incremento

- Product Backlog:** Listado de los requerimientos o necesidades del usuario final, en relación con objetivos, valor al cliente, costos, posibles riesgos, acciones, requisitos y demostración final. Por lo tanto, se basa en la utilización de las historias de usuario (Id, título, descripción, estimación, prioridad, dependencias, pruebas de aceptación) y el formato de pila del producto (identificación, descripción, orden y estimación). (Scrum Inc., 2016)

El formato del Product Backlog lo podemos observar en la **Tabla 7-1**.

Tabla 7-1: Formato Product Backlog

Id.	Prioridad	Descripción	Est.	Por.
1	Muy alta	Plataforma tecnológica	40	AR
2	Muy alta	Interfaz usuario	50	LR
3	Muy alta	Registro de tres usuarios en el sistema	50	LR
4	Alta	Operador define flujos	70	AR
5	Alta	Operador define textos	80	AR

Fuente: (Trigas, 2014)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- b. Sprint Backlog:** Presenta descripción de actividades a realizar en un sprint acorde a prioridades, cumpliendo entre 4 a 16 horas, utilizando mecanismos como la hoja de cálculos, pizarrón y herramientas de soporte. El formato del Sprint Backlog se aprecia en la **Tabla 8-1**.

Tabla 8-1: Formato Sprint Backlog

Requisto	Tareas	Responsable	Estado	Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Horas pendiente	1120	1088	1076	1048	1040	1032	1020	1008	992	972
A	1	Laura	Completada		16	8								
B	10	Andrea	En progreso		8	8	8	8	8	8	8	8	8	4
C	15	José	No iniciada		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Fuente: (Trigas, 2014)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- c. Incremento:** Se basa en el cumplimiento de requisitos establecidos en el sprint, en la cual el usuario puede realizar modificaciones al proyecto.

Las fases que maneja Scrum se definen a continuación:

- **Fase de planificación:** En la fase de planificación o pre-juego mediante la metodología de desarrollo ágil Scrum se relaciona con el desarrollo de nuevos productos en función de los requisitos actuales, incluyendo aspectos de estimación de costos y análisis. En esta fase se considera el establecimiento de la estructura y diseño. (Schwaber, 2013)
- **Fase de desarrollo:** En la fase de desarrollo o juego se considera el sprint o iteraciones enfocadas en el cumplimiento del proceso de funcionalidad de la versión actual en función de fechas, calidad, costos, requerimientos y competitividad, observan el crecimiento del sistema con base a los sprints, al final muestra la relación múltiple de los mismos. (Méndez Calo, et al., 2010)
- **Fase de finalización:** En esta fase de finalización o cierre del marco referencial de Scrum se basa en el cumplimiento de las etapas previas determinadas por el equipo de trabajo.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

En este aspecto se destacan metodologías relacionadas al desarrollo de la aplicación basada en la web semántica, la primera metodología es para el diseño de la ontología y la otra es para la aplicación.

La metodología para la ontología seleccionada es Noy & McGuinness, de este modo se puede usar diversas técnicas de estructura basada en ingeniería de conocimiento acorde a experiencia para el desarrollo de las ontologías, así mismo permite establecer características significativas dentro de la aplicación.

La metodología para el desarrollo del software se realiza mediante Scrum, con lo cual se gestiona el proceso para desarrollar el software, seleccionando un grupo de trabajo comprometido con el proyecto, los mismos que deben tener conocimientos técnicos para obtener la versión de la aplicación acorde a las necesidades y requerimientos actuales del usuario final.

2.1 Tipo de estudio

El tipo de estudio varía según el desarrollo y resultados que se desea obtener de un proyecto planteado. El desarrollo de una aplicación basada en la web semántica para consultar cursos virtuales usando el Framework Jena, es un proyecto técnico aplicativo; porque se plantea una aplicación valga la redundancia de donde se obtienen información sobre la estructura de un curso virtual a partir de herramientas mencionadas en el capítulo anterior.

2.2 Métodos

Los métodos empleados para el desarrollo del proyecto se describen a continuación, además se presenta una justificación del método y como se emplea.

2.2.1 *Deductivo*

Mediante este método se realiza la indagación de diferentes conceptos, definiciones sobre un tema específico y se establecen conclusiones. De tal modo que en el proceso de desarrollo del proyecto se obtiene una idea sobre procesos, definiciones sobre web semántica, ontologías, metodología Noy & McGuinness, Scrum y otros aspectos tratados en este tipo de proyectos, permitiendo obtener ideas y conclusiones específicas.

2.2.2 *Inductivo*

Este método se enfoca en la indagación de antecedentes particulares para obtener conclusiones generales sobre un tema de estudio. En este caso la información se obtiene de proyectos anteriores relacionados a la utilización de web semántica, permitiendo obtener una idea general de cómo se utilizaría en el desarrollo del presente proyecto.

2.2.3 *Práctico*

Con este método se ejecuta el desarrollo específico de la aplicación basada en la web semántica mediante ontologías y metodologías (Noy & McGuinness y Scrum) establecidas para este tipo de proyectos.

2.2.4 *Metodología Scrum*

Se selecciono está metodología para el desarrollo del proyecto porque permite el desarrollo de proyectos complicados en menor tiempo comparado con otras metodologías, además de contar con fases detalladas en donde se tiene claro que se debe hacer. La flexibilidad es una característica importante de esta metodología puesto que en caso de equivocaciones en la ejecución del proyecto se puede corregir errores a tiempo.

Scrum define claramente 3 fases para el cumplimiento del desarrollo de un proyecto software: planificación, desarrollo y finalización, a continuación se describe cada fase.

- a. Fase de planificación:** Esta fase cuenta con una serie de pasos los que se describen en la **figura 1-2.**

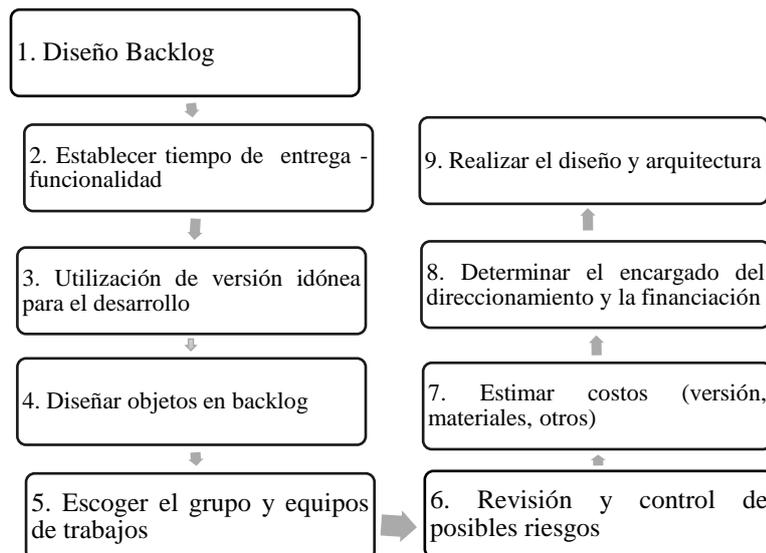


Figura 1-2: Pasos fase de planificación Scrum
 Fuente: (Schwaber, 2013)

Como se observa la figura hay nueve pasos para la ejecución de la fase de planificación dentro de la metodología Scrum, los pasos son consecuentes, debe cumplir con cada uno para pasar al siguiente.

b. Fase de desarrollo: En esa fase se cumple con la ejecución del proyecto como tal, realizando cada actividad planteada. Para dar cumplida está fase se debe de seguir una serie de pasos descritos en la **figura 2-2**.

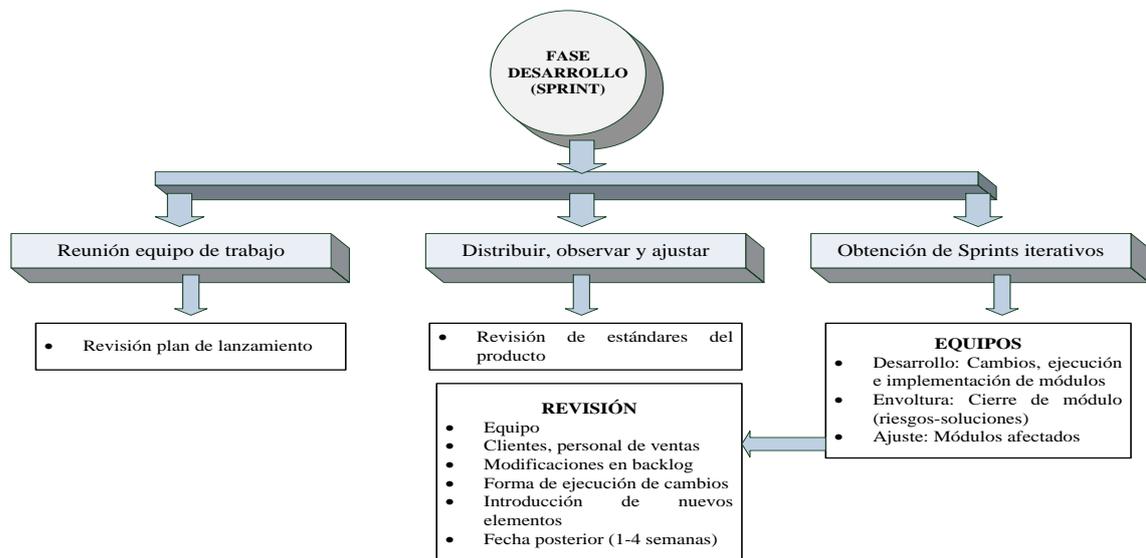


Figura 22-2: Pasos fase de desarrollo Scrum (sprint)
 Fuente: (Schwaber, 2013)
 Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

En este proyecto un sprint se considera un estimado de tiempo que va desde los 8 días a 15 días para el cumplimiento de ciertas actividades asignadas a dicho sprint. En este aspecto, el desarrollo

del sprint se basa en el cumplimiento de las tareas principales que se asignan como son_ reunión de equipo de trabajo; distribuir, observar, ajustar y obtener sprints iterativos.

- c. **Fase de finalización:** Esta fase se ejecuta cuando el desarrollo del proyecto ha culminado, al igual que las fases anteriores, cuenta con una serie de pasos que como se aprecia en la **figura 3-2**.

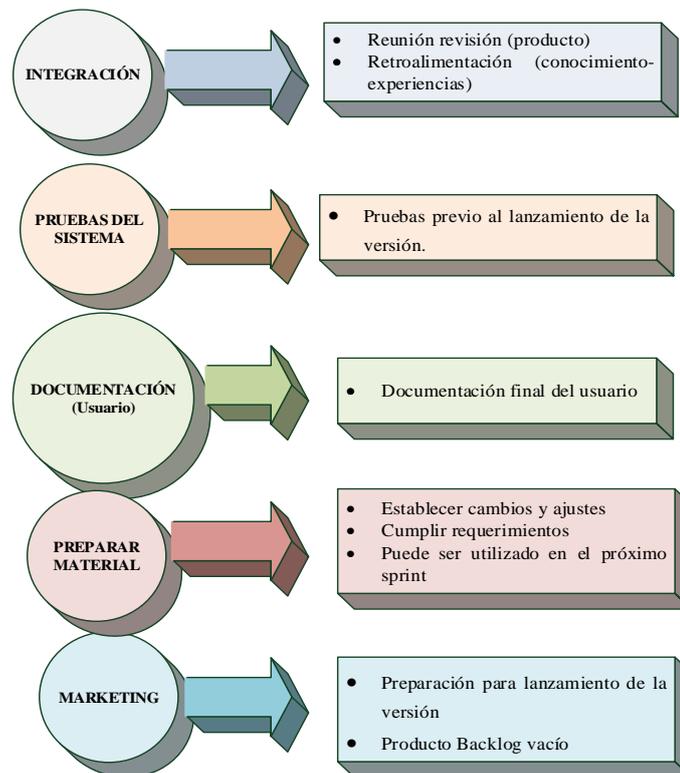


Figura 3-2: Pasos fase de finalización Scrum
Fuente: (Schwaber, 2013)

Como se aprecia en la imagen es esta fase se integra el sistema o aplicación posterior se realizan las pruebas para verificar el funcionamiento de la aplicación y a partir de ello realizar la documentación del proceso de desarrollo para preparar el material y promocionarlo.

En cada una de las fases de la metodología de desarrollo Scrum se realiza un control. En este aspecto, los controles que se emplean en Scrum son los siguientes:

Tabla 1-2: Control de fases para Scrum

TIPO DE CONTROL	CARACTERÍSTICAS
Backlog	<ul style="list-style-type: none"> • Función inadecuada de la versión, calidad • Incorporación de mejora y nuevos requerimientos
Paquetes	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en fecha, calidad, funciones para una mejora en la nueva versión
Modificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Modificaciones producidas en paquetes
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos técnicos a resolver
Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de gestión de conflictos
Soluciones	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas y riesgos mediante cambios
Temas	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales que no forman parte del paquete

Fuente: (Schwaber, 2013)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

2.2.4.1 Terminología metodología Scrum

En la metodología Scrum se utilizan varios términos con base a las funciones, reuniones, artefactos y otros, es así que para mayor comprensión de los mismos se describen dichos términos en la **tabla 2-2**:

Tabla 2-2: Terminología Scrum

TÉRMINOS SCRUM	CONCEPTO
Product Owner	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable del negocio, proyecta visión sobre el tipo y ejecución del proyecto en función de la cartera de negocio.
Scrum Master	<ul style="list-style-type: none"> • Persona encargada del direccionamiento del proyecto para cumplimiento de los procesos del team, con el apoyo de Product Owner, incrementando ingresos y recuperar la inversión
Team	<ul style="list-style-type: none"> • Son un grupo de trabajo con concommitamientos técnicos seleccionados para ejecutar o desarrollar los procesos del sprint.
Sprint planning	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión establecida entre el Team, Scrum Master y Product Owner para presentar características del producto y seleccionar en base a prioridades, realizadas en la fase de desarrollo, determinando de qué manera se lleva a cabo lo señalado.
Daily sprint meeting	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones diarias (15 minutos) para coordinar actividades del grupo de trabajo, señalando experiencias del proceso ejecutado anteriormente, si existen falencias y que realizará actualmente.
Revisiones de sprint	<ul style="list-style-type: none"> • El grupo presenta informe detallado al Product Owner sobre el proceso desarrollado en el sprint y el nivel de cumplimiento para la obtención del producto.

Sprint retrospectives	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión del grupo de trabajo al finalizar la fase de desarrollo del sprint, destacando aspectos de mejora del proceso y producto con base a los resultados de la demostración.
Product Backlog (cartera de producto)	<ul style="list-style-type: none"> • Detalle del resultado final deseable mediante el cumplimiento de las fases para la obtención del producto.
Sprint Backlog	<ul style="list-style-type: none"> • Detalle de actividades necesarias para cumplir con el desarrollo del proceso de sprint, obteniendo resultados deseados en el producto del proyecto.
Burndown Chart	<ul style="list-style-type: none"> • Representa una visión general de las actividades que aún faltan por cumplir.
Sprint	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de iteraciones realizado por un grupo de trabajo de un proyecto en un tiempo determinado, obteniendo una nueva versión de un producto.
Scrum	<ul style="list-style-type: none"> • Es un marco de referencia de Agile para desarrollar software complejo pero de forma simple y a tiempo

Fuente: (Diaz, 2014)

Realizado por: Loiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

2.2.4.2 Fases y actividades relacionadas a la metodología Scrum

En este aspecto se toma en cuenta el estándar IEEE 1219, el cual se relaciona con el mantenimiento íntegro del software en función de las iteraciones. De tal forma que cada tarea del estándar IEEE 1219 se asocia o integra a las fases de la metodología Scrum para desarrollar un proyecto, como muestra la **tabla 3-2**.

Tabla 3-2: Fases y actividades estándar IEEE1219 asociada a Scrum

FASES	ACTIVIDADES/TAREAS	SCRUM
Identificación, Clasificación y Priorización del Problema o Modificación	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar identificando el problema • Realizar una lista de problemas • Catalogar los problemas • Identificar problemas prioritarios para solucionar • Recibir aprobación • Estimar costos. 	Fase de Planificación
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los efectos potenciales • Analizar la viabilidad • Identificar los elementos a modificar • Identificar las estrategias de pruebas • Desarrollar un plan de diseño • Revisión del plan propuesto 	
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar módulos de software • Realizar las modificaciones establecidas • Desarrollar los casos de pruebas • Obtener lista de requisitos. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el cumplimiento del diseño • Establecer planes de pruebas • Obtener análisis detallado actualizado y verificado • Obtener el plan de implementación • Generar documentación sobre lista de restricciones y riesgos 	Fase de Desarrollo
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de documentación actualizada • Desarrollar codificación estándar • Probar las modificaciones realizadas • Realizar pruebas unitarias • Integrar las modificaciones al sistema • Control del riesgo. • Realizar preparación para las pruebas. 	
Pruebas del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar pruebas sobre el sistema modificado • Revisar el nivel de preparación para las pruebas de aceptación • Presentar informe de los resultados preliminares • Obtener aprobación 	Fase de Finalización
Pruebas de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de documentación sobre pruebas preliminares del sistema. • Realizar pruebas sobre el sistema completamente integrado. • Presentar informe de resultados • Validar y obtener aprobación 	
Liberación del Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un plan para lanzamiento • Notificar a los usuarios • Preparar una copia de seguridad • Instalar y capacitar a los usuarios. 	

Fuente: (Martínez, 1999), (Alfonzo, et al., 2012)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Para la ejecución del proyecto de generación de una aplicación basada en la web semántica para cursos virtuales se utiliza este procedimiento con el fin de obtener un Product Backlog acorde a los requerimientos y necesidades actuales de los usuarios finales.

2.2.5 Metodología Noy & McGuinness

Acorde a la metodología propuesta por Noy & McGuinness (2001, p. 5) establece 7 pasos para el diseño de la ontología, como se aprecia en la **figura 4-2:**

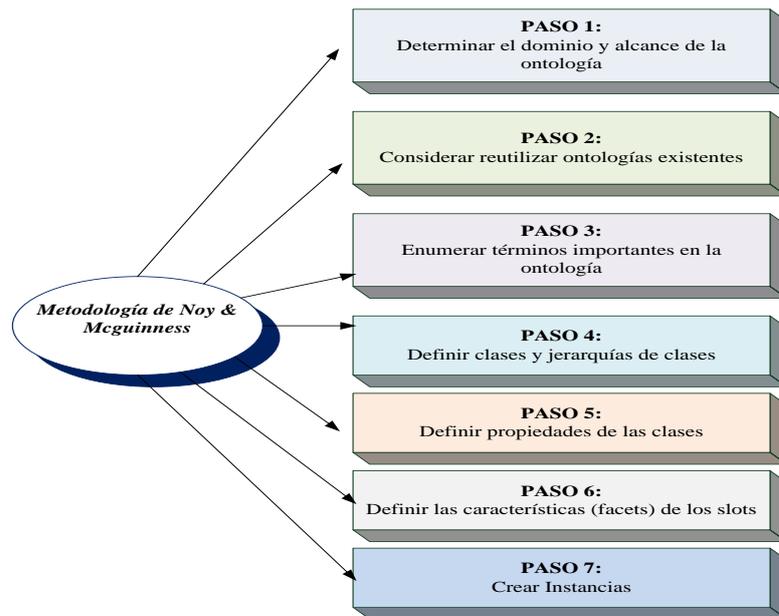


Figura 4-2: Pasos de la metodología de Noy & McGuinness
Fuente: Noy & McGuinness, 2001

Por lo tanto, se debe comenzar por establecer el tipo de dominio, uso, preguntas-respuestas del tema a emplear, escogiendo lo mejor de todo el conjunto de ideas, incluso se puede apoyar en la reutilización de información de ontologías, para que la información sea precisa es necesario desarrollar términos que formen parte del diseño de las ontologías. De esta forma el siguiente paso es puntualizar los conceptos generales, específicos y la mezcla de ambas, esto permite que se pueda describir la estructura interna de las ontologías en relación con el tipo de aplicación que se pretende realizar, es así que se adiciona el valor proporcionado y admitido, creando una instancia o individual de las variables propuestas dentro del diseño de ontología.

Con lo anterior, se deduce que el diseño de las ontologías depende de la idea y el proceso de ingeniería que se lleva a cabo durante el proceso de desarrollo, que al finalizar permita que la información sea manipulable.

Los lenguajes que se usarán en la elaboración de una ontología son; OWL, RDF y SPARQL, pero en el presente proyecto se toma en cuenta el lenguaje OWL y SPARQL.

2.2.6 *Modelo Vista Controlador*

En el diseño técnico de la arquitectura para el desarrollo de la aplicación para consulta de cursos virtuales se utiliza el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), este patrón permite realizar, estructurar e implementar la aplicación mediante la interfaz de usuario, es así que en la aplicación de consulta de cursos virtuales cumple con los parámetros de diseño, los requerimientos de cada

sprint, facilidad de mantenimiento, uso de framework para la web, entre otros. Con el patrón MVC se obtiene una aplicación de calidad, ágil y optimizando procedimientos (figura 5-2).

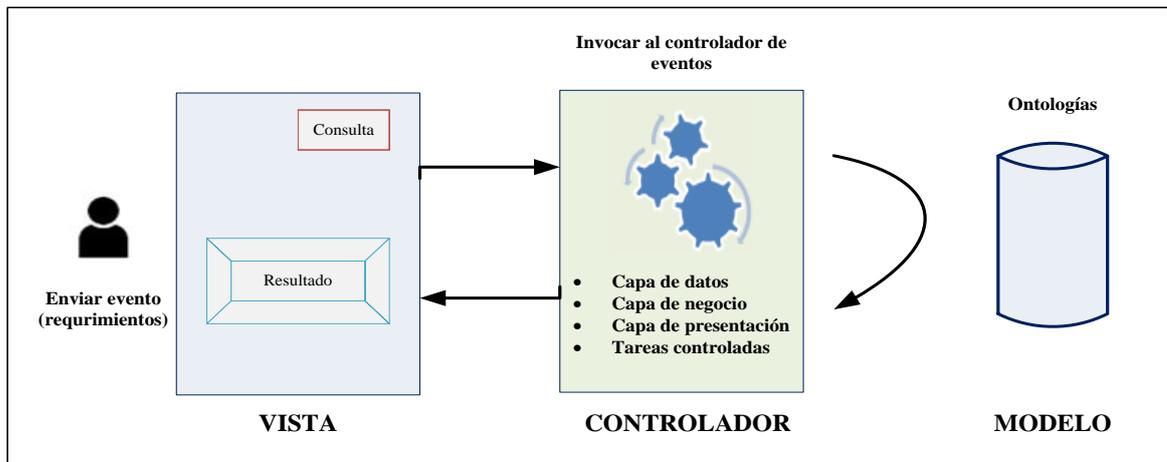


Figura 05-2: Patrón de arquitectura MVC de la aplicación

Fuente: (Álvarez, 2014), (Cordero, 2014)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Cada elemento del patrón de arquitectura MVC permite establecer el objeto de la capa de negocio, interfaz usuario, y controlar el flujo de trabajo, proporcionando efectividad en los procesos para la aplicación basada en la web semántica. Los elementos del patrón de arquitectura son el modelo, vista y controlador. A continuación se detalla las características de los mismos en relación a las capas, **tabla 4-2:**

Tabla 4-2: Características MVC

MVC	CARACTERÍSTICAS
Modelo	<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser independiente • Establece parámetros a la capa de negocio en relación a la efectividad en el funcionamiento de la aplicación. • Contiene el núcleo de la funcionalidad (dominio) de la aplicación. • Presenta una lista de vista-controlador • Informa cambios de datos externos
Vista	<ul style="list-style-type: none"> • Es la presentación del Modelo. • Receipta información del modelo y presenta al usuario para visualización de resultados. • Presenta una lista del controlador asociado a este modelo • Presenta servicios de actualización sólo en modelos activos
Controlador	<ul style="list-style-type: none"> • Receipta información de entrada sobre la aplicación • Utiliza parámetros para la entrega de datos más no de su estructura. • Actúa acorde a los requerimientos del cliente en base a lo detallado en el modelo. • Actúa como enlace entre el modelo y vista, siendo el patrón de arquitectura intermediador de datos.

Fuente: (Ivanex, 2008), (Álvarez, 2014)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

2.3 Técnicas

Para la evaluación del acceso y procesamiento de la aplicación se tomó como fuente para recabar información el *Cuestionario*, siendo la única técnica empleada en el transcurso del proyecto.

2.3.1 *Cuestionario para la evaluación de acceso y procesamiento de la aplicación semántica*

En el proceso de recolección de información se presentan diversas técnicas pero en este caso se toma en cuenta la técnica del Cuestionario. Los cuestionarios son documentos que permiten recoger información y opiniones que manifiestan las personas que los responden.

Con ellos podemos recolectar datos sobre actitudes, creencias, comportamientos y características de las personas que trabajan en la organización a la cual estamos encuestando. A diferencia de las entrevistas, los cuestionarios nos ayudan cuando las personas a las que necesitamos preguntarles están muy dispersas o son demasiadas, no se les puede entrevistar personalmente. (Lobos, 2006)

Los cuestionarios pueden ser de dos tipos: abiertos y cerrados. Los cuestionarios abiertos o con formato libre son los que formulan preguntas abiertas que permiten que los encuestados respondan libremente acerca de sus ideas y opiniones. Los cuestionarios cerrados o de formato fijo utilizan preguntas cerradas y nos ayudan a obtener información basada en hechos reales y limitan la forma de responder del encuestado. (Lobos, 2006)

El tipo de cuestionario aplicado para el estudio es cerrado, puesto que el investigador tiene control sobre factores del objeto de estudio presentado en el proceso, estableciendo mecanismos para las soluciones de posibles riesgos o interferencias.

Por lo tanto, el presente proyecto se desarrolla en función de los procesos y metodologías señaladas para la creación de la aplicación y obtener el producto para el usuario, es decir, se observa los fenómenos presentados para desarrollar la aplicación basada en la web semántica. El cuestionario realizado para recabar los datos sobre el acceso y procesamiento lo encuentra en el **ANEXO C**.

La evaluación del acceso se enfoca en la facilidad para el usuario de acceder a la aplicación y realizar una petición acerca de la información sobre la estructura de un curso virtual, el procesamiento en cambio es la respuesta que la aplicación muestra ante la petición del usuario, habiendo por detrás una serie de mecanismos para otorgar dicha respuesta.

Para cumplir con esta evaluación y obtener resultados, se va a seguir los siguientes pasos.

- **Establecer el objetivo de evaluación del cuestionario:** Como se explicó anteriormente el objetivo del cuestionario es para medir el nivel de acceso y procesamiento que la aplicación basada en la web semántica proporciona al usuario.
- **Determinar el ámbito a evaluar:** El ámbito a evaluar es al igual que el objetivo el acceso y procesamiento que la aplicación ofrece al usuario.
- **Diseño del cuestionario:** En base al objetivo y ámbito que en este caso coinciden se diseña un cuestionario con preguntas que satisfagan los parámetros descritos anteriormente.
- **Validación:** Se valida cada una de las preguntas del cuestionario; de manera que en caso de haber alguna que no cumpla con las necesidades a investigar será removida.
- **Elaboración definitiva del cuestionario:** Posterior a la validación de proceder a establecer el cuestionario definitivo que será puesto en práctica.

2.3.1.1 Población y Muestra

Tanto para el desarrollo del cuestionario como para la selección de cursos virtuales en los que se basó la realización de la ontología se definió la población de estudio y a partir de ellos se selecciona la muestra.

Población

Se definieron dos tipos de poblaciones:

- Para la investigación del nivel de acceso y procesamiento de la aplicación basada en la web semántica, la población en estudio fueron docentes y estudiantes egresados con conocimientos básicos sobre aspectos relaciones a cursos virtuales.
- Para el desarrollo de la ontología basado en la estructura de los cursos virtuales, la población está constituida por todas las aulas virtuales disponibles en la web.

Muestra

Las muestras seleccionadas fueron las siguientes:

- Para el análisis del acceso y procesamiento se aplicó un muestro intencional conformado por 3 docentes y 12 estudiantes egresados.
- La muestra de cursos virtuales es de tipo intencional basado en 10 cursos virtuales, de los cuales se tiene datos en la ontología generada con Protegé. La **figura 5-2** detalla los cursos y sus URLs correspondientes.

Cabe recalcar que los datos almacenados en la Ontología no son datos de estos cursos, sino datos puestos al alzar a partir del análisis realizado a dichos cursos.

Tabla 5-2: Cursos definidos para la aplicación

CURSOS	URL
ADMINISTRACIÓN DE REDES BASADA EN SOFTWARE LIBRE	http://www3.fi.mdp.edu.ar/cursos/?p=6
BASE DE DATOS CON ACCESS	http://infopuc.pucp.edu.pe/disenio-y-manejo-de-base-de-datos-con-ms-access/
DESARROLLO WEB CON JAVASCRIPT Y JQUERY	https://formacionpermanente.uned.es/tp_actividad/idactividad/9272
DISEÑO WEB CON WORDPRESS	http://www.pertiga.es/noticias/curso-wordpress/
HTML5	http://www.aulavirtual.com.mx/Esp-HTML5andCSS3.php
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	http://www.udima.es/es/inteligencia-artificial.html
INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN EN PHYTON	http://cevug.ugr.es/python
INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE LIBRE	http://www.conectarigualdad.gob.ar/noticia/curso-virtual-fisica-en-el-aula-introduccion-a-modellus-y-scilab-1390
SISTEMAS OPERATIVOS LIBRES	https://www.fiec.espol.edu.ec/es/teleco-generalidades
WEB SEMÁNTICA, ONTOLOGÍA CON PROTEGÉ Y CONSULTAS SPARQL	http://webapp.esPOCH.edu.ec/moodle/course/index.php?categoryid=3

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

2.3.1.2 Escala de medición de las preguntas del Cuestionario

Las preguntas del cuestionario podrán ser contestadas en una escala de 5 puntos, los que tendrán los siguientes valores cualitativos y cuantitativos:

- Totalmente de acuerdo, con valoración de 5 puntos.
- De acuerdo, con valoración de 4 puntos.
- Indiferente, con valoración de 3 puntos.
- Desacuerdo, con valoración de 2 puntos.
- Totalmente en desacuerdo, con valoración de 1 punto.

2.4 Herramientas de Desarrollo

Para el planteamiento de una solución óptima en relación al desarrollo de la aplicación se utilizan herramientas eficaces para cumplir con los objetivos del proyecto, la aplicación consta de dos partes:

Generación de la Ontología

Para construir la ontología se optó por el gestor ontológico Protegé, porque es uno de los programas de desarrollo de ontologías más completo además de brindar facilidad en la generación de la misma debido a su interfaz.

- **Protegé:** Es un editor de código libre basado en Java, mediante este gestor se construye la ontología basada en la estructura de un curso virtual y realizada a partir de lenguaje OWL. Se optó por la generación de la ontología en lenguaje OWL debido a su alta compatibilidad con Java.

Generación de la aplicación

La construcción de la aplicación se realizó en el IDE Netbeans haciendo uso del API de Apache Jena y generando las consultas mediante el lenguaje SPARQ, la selección de estas tecnologías es por ser de código abierto además de su alta compatibilidad.

- **IDE Netbeans:** Es un entorno integrado de desarrollo libre, en el que se realizó la codificación de la aplicación y conexiones con otras herramientas para obtener un funcionamiento correcto.

- **Apache Jena:** Es un marco de código abierto y exclusivamente diseñado para la creación de aplicaciones semánticas. Básicamente son librerías que se introducen en Netbeans para el acceso a la información de la ontología.
- **SPARQL:** Simple Lenguaje de Consulta para RDF, es la herramienta que tiene la función de realizar las consultas desde la aplicación a la ontología, escoge las instancias de la ontología que debe mostrar según su tripleta.

En la **figura 6-2**, podemos observar cómo es el funcionamiento de las herramientas en la generación de la aplicación.

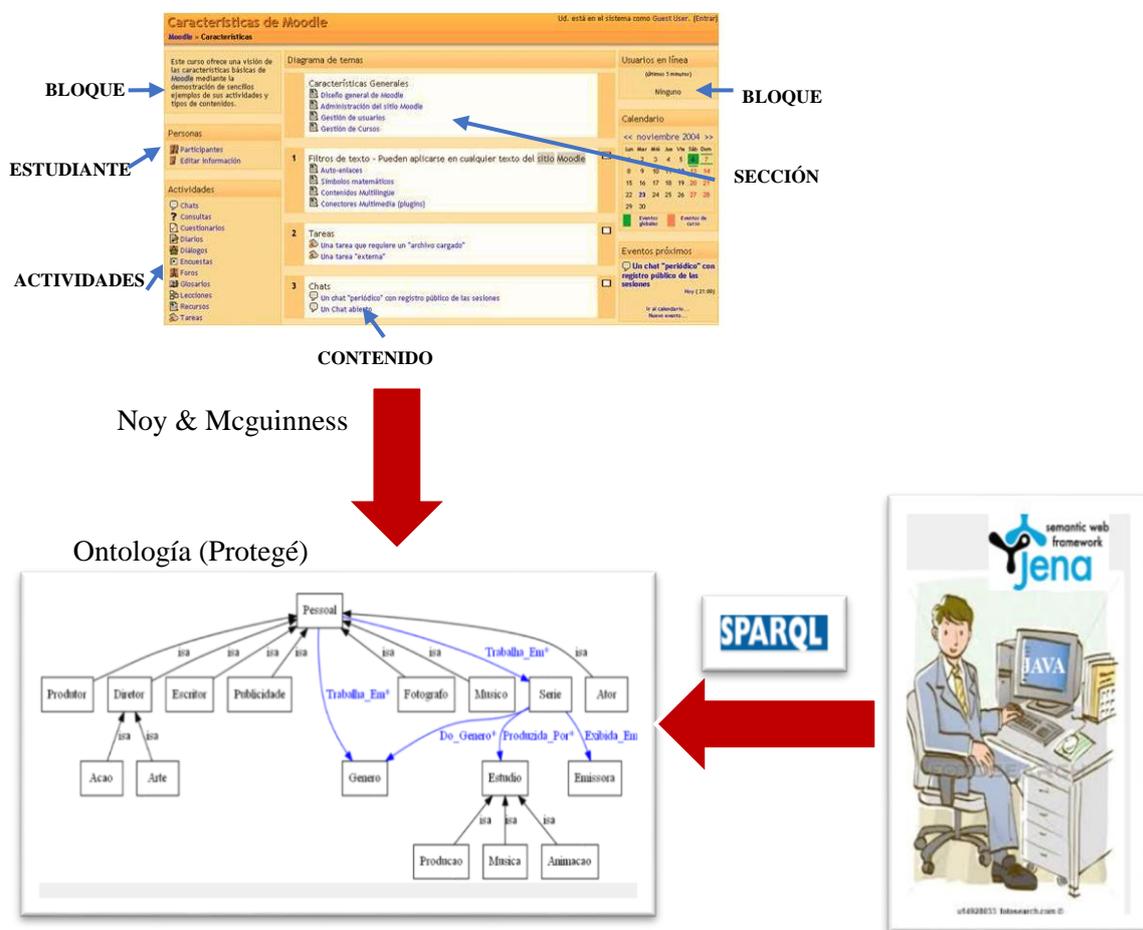


Figura 06-2: Herramientas y Funcionamiento de la aplicación
 Realizado por: Loiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

La **figura 6-2** muestra el funcionamiento de la aplicación basada en la web semántica para consultar cursos virtuales usando el Framework Jena. La generación de la ontología se basó en la estructura de los **cursos virtuales** tomando de ella los aspectos más importantes, como se muestra en la figura: sección, bloque, estudiante, actividad, etc.

Al mismo tiempo se sigue la Metodología **Noy & McGuinness** tomando los siete pasos descritos en puntos anteriores. Los parámetros obtenidos a partir de la metodología serán llevados al gestor ontológico **Protegé** usando el lenguaje **OWL** y crear clases, subclases para consiguiente a ello asignar las propiedades a objetos y datos así como las instancias, e ir estableciendo la ontología como tal.

Una vez que la ontología desarrollada en Protegé está lista, entra la parte de la aplicación, la que está desarrollada en el **IDE Netbeans** usando **Apache Jena**, que es una **API** que presta librerías que se incursionan en Netbeans para poder acceder a los datos de la ontología.

Cuando la aplicación esta lista es la hora de generar las consultas, esto se realiza mediante el lenguaje **SPARQL**, quien mediante una tripleta (sujeto, predicado, axioma) que se ejecuta en el IDE Netbeans, obtiene los datos de la ontología y así presenta las respuestas a los requerimientos que el usuario desee.

Cabe recalcar que en base a la estructura del curso virtual se generan todas las preguntas que están en la aplicación, como por ejemplo:

- ¿Cuántos estudiantes tiene el curso X?
- ¿Cuántas secciones tiene el curso X?
- ¿Cuántos bloques tiene el curso X?
- ¿Qué actividades se realizan en el curso X?

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este aspecto se presentan los resultados obtenidos acerca del desarrollo de la aplicación basada en la Web Semántica (OWL) para consultar la información de cursos virtuales, es así que se determina la ejecución del proyecto mediante la Metodología Scrum.

3.1. Desarrollo del proyecto mediante Scrum

El desarrollo del proyecto propuesto se lo realizó en base a la Metodología Scrum, cumpliendo con las actividades detalladas en cada fase, es así que siguiendo los pasos tenemos los siguientes ítems.

3.1.1. *Personas y roles del proyecto*

Para el desarrollo de la aplicación basada en la web semántica para consultar cursos virtuales usando framework JENA se involucran diferentes recursos, es así que las personas que intervienen en el proyecto se asignan a un rol específico tomando en cuenta los términos utilizados en la metodología de desarrollo Scrum. En la **tabla 1-3** se describe las personas y roles del proyecto:

Tabla 01-3: Personas y roles del proyecto

PERSONA	ROL	INSTITUCIÓN
Ing. Danilo Pástor	Scrum Master	ESPOCH
Ing. Patricio Moreno	Product Owner	EIS-ESPOCH
Mayra Loaiza	Team Development	ESPOCH
José Torres	Team Development	ESPOCH

Fuente: (Díaz, 2014)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tal como se evidencia en la tabla anterior, el Scrum Master es el Director del Trabajo de Titulación, el Product Owner es el Director de la Escuela de Ingeniería en Sistema (EIS) y los Team Development son los proponentes de proyecto, pertenecientes a la ESPOCH.

3.1.2. *Tipos y roles del usuario en la aplicación*

En este proyecto, los usuarios son personas que manipulan la aplicación basada en la web semántica, es decir, son personas que participan en el uso del sistema, es así que en la **tabla 2-3** se presenta el tipo de usuario, descripción, funciones y responsables del sistema.

Tabla 02-3: Tipos de usuarios y roles en la aplicación

TIPO DE USUARIO	DESCRIPCION	FUNCIONES	RESPONSABLE
Administrador del Sistema	Persona encargada de monitorizar el funcionamiento adecuado del sistema de la Web semántica para consultar cursos virtuales	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el diseño de la estructura de ontologías • Ejecutar la definición de informes generados • Establecer mantenimiento oportuno del sistema • Actualizar el sistema en base a nuevos requerimientos • Gestionar programaciones compartidas 	Team Development (Mayra Loaiza y José Torres)
Administrador Funcional del Sistema	Persona encargada de actividades de coordinación departamental para el funcionamiento del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los parámetros • Añadir nuevos parámetros • Añadir nuevos servicio con base a los parámetros 	Product Owner Ing. Patricio Moreno
Usuario del Sistema	Persona encargada de correr el sistema de la Web semántica para consulta de cursos virtuales	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar nueva información de cursos virtuales • Gestionar información sobre cursos virtuales • Mantener información actualizada de los cursos virtuales 	Coordinador del Departamento EIS
Usuario de Gestión del Sistema	Persona encargada de verificar que la información emitida en el Departamento sea la adecuada, perteneciente a la Unidad de Sistema del EIS	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la información • Validar la información del Departamento de EIS • Consolidar datos • Registrar el proceso de consulta de cursos virtuales 	Por definir. (En base a la disponibilidad de personal que cuente la Institución)

Fuente: (Microsoft , 2015)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

La tabla anterior describe todos los usuarios que la aplicación tendrá para realizar distintos roles que se presenten debido a situaciones desconocidas o para el mantenimiento de la aplicación en

sí. Como se aprecia algunos usuarios ya están definidos sin embargo el usuario de gestión del sistema aún no se define.

3.1.3. *Administración de un curso virtual*

La administración de un curso virtual se basa en la gestión relacionada con los usuarios, archivos, actividades, informes y copias de seguridad, proporcionando diferentes canales para acceder a la misma en base a los perfiles de usuario. Dentro de la administración de un curso virtual se incluyen los siguientes aspectos:

- Gestión de entradas al curso.
- Configuración de perfiles y roles.
- Inclusión de nuevos cursos.
- Adición de nuevos parámetros y enlaces.
- Configuración de directorio del curso virtual.
- Seguimiento de las actividades realizadas por los participantes del curso.
- Gestión de informes.

3.1.4. *Perfiles de usuarios de un curso virtual*

En el entorno de un curso virtual existen diferentes perfiles de usuario, fundamentado en roles o actividades que pueden realizar acorde a las necesidades del tipo de curso, incluso pueden modificarse en relación al alcance del curso virtual. En la **tabla 3-3** se presenta los perfiles de usuarios destacados de un curso virtual:

Tabla 03-3: Perfiles de usuarios de un curso virtual

TIPO DE USUARIO	DESCRIPCION	FUNCIONES
Administrador del curso virtual	Persona encargada de la gestión administrativa del curso virtual	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar en entono del curso virtual • Dar mantenimiento al entono del curso • Autenticar a los usuarios o participantes del curso • Asignar perfiles específicos a los usuarios del curso virtual • Configurar parámetros
Creador del curso	Persona encargada de verificar el contenido de todos los cursos ofrecidos en la plataforma	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir nuevos cursos en el entorno virtual • Editar el contenido de todos los cursos • Verificar el contenido de todos los cursos sean acorde a lo planificado

Gestor con permiso de edición	Persona encargada de gestionar el diseño del curso asignado respecto a la calidad, actividades, materiales o metodologías	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el formato de diseño del curso • Diseñar herramientas didácticas referente a contenidos y actividades a ejecutar durante el tiempo de duración del curso • Proponer un modo de evaluación del curso • Establecer tutores • Gestionar actividades de soporte • Seguimiento y control a tutores y grupo participante
Tutor	Persona encargada del proceso de seguimiento directo a los participantes mediante evaluaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar a los participantes para culminar el curso • Proporcionar temas o preguntas en el foro para participación de usuarios • Dar apoyo a los participantes en relación a un tema específico • Acceder a las actividades de los participantes
Participante o Estudiante	Grupo de personas inscritas que participan directa y activamente en la plataforma del curso virtual, accediendo a todo el contenido.	<ul style="list-style-type: none"> • Acceder a todo el contenido del curso • Inscribir en el curso requerido mediante el llenado de formulario • Crear usuario y contraseña • Participar en actividades propuestas en el curso • Interrelación con el resto del grupo y tutor • Cumplir y enviar actividades propuestas
Usuario Autenticado	Personas dadas de alta en el entorno del curso virtual	<ul style="list-style-type: none"> • Administrar su propio perfil • Gestionar entradas proporcionadas • No puede realizar actividades propuestas en el curso
Usuario Invitado	Personas que acceden al contenido de cursos pero sólo lectura, en algunos casos no se encuentran registrados pero depende del diseño y administración del curso, los cuales permiten acceso a este tipo de usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar contenidos solo de lectura • No realiza ningún tipo de actividad propuesta en el curso virtual • No interactúan con el grupo participante

Fuente: (Accenture , 2016), (López, 2011)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Como se aprecia en la tabla, un curso virtual puede tener varios usuarios los que manejan distintas funciones en base a las actividades o decisiones que se tomen sobre el curso.

3.1.5. Actividades del proyecto

En referencia a las actividades o sprints de la aplicación basada en la web semántica para consultar cursos virtuales se destacan cinco sprints principales derivados en sub-actividades, las mismas se ejecutan antes, durante y después del diseño del mismo.

En este sentido, la **tabla 4-3** presenta las actividades del proyecto:

Tabla 04-3: Actividades del proyecto

INSTITUCIÓN	ACTIVIDADES / SPRINT	RESPONSABLE
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS (EIS) ESPOCH	Estudio de requerimientos	Team Development
	• Estudio preliminar (observación-fuentes bibliográficas)	
	• Recolección de requerimientos	
	• Análisis de requerimientos	
	• Selección de las herramientas a utilizar	
	• Modelado de la Arquitectura para la aplicación	
	Diseño de la Ontología y la Aplicación	
	• Diseño arquitectónico de la aplicación.	
	• Diseño de la interfaz de la aplicación.	
	• Análisis de la metodología para el desarrollo de la ontología.	
	• Diseño de la ontología.	
	• Diseño de interacciones con la ontología.	
	Desarrollo	
	• Codificación de la aplicación	
	Pruebas del Proyecto	
	• Planificar las pruebas de las funcionalidades generales.	
	• Someter a pruebas la aplicación.	
	• Pruebas de aceptación.	
	Entrega de la aplicación	
	• Documentación de la aplicación	
• Implantación de la aplicación		
• Capacitación de usuarios		

Fuente: Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

La responsabilidad del desarrollo de cada una de las actividades del proyecto recaen en el *Team Development*, es decir en los proponentes del diseño de la aplicación.

3.1.6. Fase de planificación

Considerando los pasos de la fase de planificación adaptados a este proyecto, de la misma forma se utiliza las actividades que comprende el presente proyecto tomados de la **Tabla 05-3**, es así que el proyecto se complementa de cinco Sprint principales como estudio de requerimientos, diseño ontología-aplicación, desarrollo, pruebas y entrega de la aplicación o proyecto culminado, los mismos que contienen sub-sprints.

Por lo tanto, se describe cada una de las actividades de la fase de planificación en base a los requerimientos establecidos, considerando los requerimientos e indicaciones del *Product Owner* y *Scrum Master*. De esta forma se planteó un mecanismo de solución óptima, que permite que el desarrollo del proyecto sea funcional y de calidad, con el fin de implementar la aplicación diseñada para que los docentes de la EIS puedan consultar la estructura de los cursos virtuales.

La **tabla 5-3** detalla la planificación del proyecto en función de sprints:

Tabla 05-3: Planificación del proyecto mediante sprint

SPRINT	ACTIVIDADES	DURACIÓN	FECHA INICIO	FECHA FIN	ESFUERZO
1	Estudio de requerimientos	11	26/01/2017	05/02/2017	44
1.1	• Estudio preliminar (observación-fuentes bibliográficas)	2	26/01/2017	27/01/2017	8
1.2	• Recolección de requerimientos	3	28/01/2017	30/01/2017	12
1.3	• Análisis de requerimientos	3	31/01/2017	02/02/2017	12
1.4	• Selección de las herramientas a utilizar	1	03/02/2017	03/02/2017	4
1.5	• Modelado de la Arquitectura para la aplicación	2	04/02/2017	05/02/2017	8
2	Diseño de la Ontología y la Aplicación	11	06/02/2017	16/02/2017	44
2.1	• Diseño arquitectónico de la aplicación.	2	06/02/2017	07/02/2017	8
2.2	• Diseño de la interfaz de la aplicación.	2	08/02/2017	09/02/2017	8
2.3	• Análisis de la metodología para el desarrollo de la ontología.	2	10/02/2017	11/02/2017	8

2.4	• Diseño de la ontología.	3	12/02/2017	14/02/2017	12
2.5	• Diseño de interacciones con la ontología.	2	15/02/2017	16/02/2017	8
3	Desarrollo	53	17/02/2017	10/04/2017	424
3.1	• Codificación de la aplicación	53	17/02/2017	10/04/2017	212
4	Pruebas del Proyecto	15	11/04/2017	25/04/2017	60
4.1	• Planificar las pruebas de las funcionalidades generales.	2	11/04/2017	12/04/2017	8
4.2	• Someter a pruebas la aplicación.	8	13/04/2017	20/04/2017	32
4.3	• Pruebas de aceptación.	5	21/04/2017	25/04/2017	20
5	Entrega de la aplicación	3	26/04/2017	28/04/2017	12
5.1	• Documentación de la aplicación	1	26/04/2017	26/04/2017	4
5.2	• Implantación de la aplicación	1	27/04/2017	27/04/2017	4
5.3	• Capacitación de usuarios	1	28/04/2017	28/04/2017	4
	Total días	93	Total Esfuerzo		584

Fuente: Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

En la tabla anterior se evidencia que el proyecto tiene un total 93 días en base a los sprints, con un esfuerzo global de 584, iniciando el 26 de enero del 2017, la misma que tiene una fecha de finalización el 28 de abril del 2017.

El esfuerzo se basa en la técnica de **Planning Poker** que permite realizar una estimación inicial del proyecto rápida y fiable, cuyo objetivo es obtener una medida de tamaño relativa de todas las historias respecto a sí mismas considerando la serie de posibles valores 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, (1 punto es equivalente a 1 hora de trabajo). (Alberto Romeu, 2014)

Para el esfuerzo se consideró el tiempo en horas, es así que se determinó cuatro horas al día por cada sprint del proyecto, excepto en el sprint de desarrollo, pues, se utilizó ocho horas, es así que se utilizó este punto de referencia especificado en la metodología Scrum.

3.1.6.1. Requerimientos de la aplicación

Para los requerimientos de la aplicación se ha establecido cinco módulos basados en la aplicación. Los módulos generales de la aplicación se describen en la **figura 1-3**:

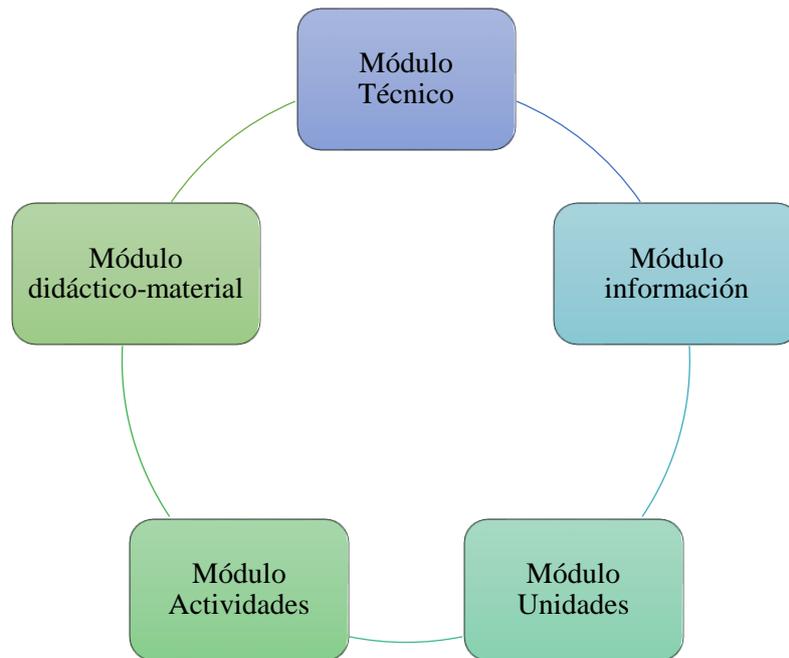


Figura 01-3: Módulos de la aplicación para curso virtual

Fuente: (McAnally & Armijo, 2011),

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

En el **módulo técnico** de la aplicación destaca aspectos de análisis de requerimientos, arquitectura y diseño. El **módulo de información** se encarga de ofrecer a los usuarios información general de todos los cursos disponibles, en la cual se incluye el acceso a la sección principal, incluyendo datos de los usuarios.

El **módulo de unidades** presenta el contenido del curso, gestiona los aspectos relacionados con el contenido o temario del curso virtual.

El **módulo actividades** de la aplicación gestiona el proceso de comunicación como los foros, chat, etc., incluyendo talleres, entre otros, los mismos que forman parte de un recurso para tener un adecuado proceso de aprendizaje de los participantes del curso virtual. Por último se presenta el **módulo didáctico-material** en el que se encuentra archivos, libros, paquete LMS entre otros.

A continuación se describe algunas de las características de los módulos de la aplicación basada en la Web semántica para consultar cursos virtuales, **tabla 6-3:**

Tabla 06-3: Función de módulos de la aplicación

MÓDULO	CARACTERÍSTICAS
Módulo Técnico	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de requerimientos• Arquitectura• Diseño
Módulo de Información	<ul style="list-style-type: none">• Información Teorías, contexto, objetivo• Bloque• Estudiante• Grupo• Profesor• Sección
Módulo Unidades	<ul style="list-style-type: none">• Contenido del curso
Módulo de Actividades	<ul style="list-style-type: none">• Base de datos• Blog• Chat• Encuesta• Examen• Foro• Glosario• Taller• Wiki
Módulo Didáctico-material	<ul style="list-style-type: none">• Archivo• Carpeta• Etiqueta• Libro• Página• Paquete LMS• URL

Fuente: (McAnally & Armijo, 2011),

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Con cada módulo establecido para la aplicación de cursos virtuales se muestra una estructura funcional para el desarrollo del proyecto, pues, permite establecer un tratamiento adecuado para el diseño arquitectónico y estructural con base a metodologías tanto para las ontologías como para la aplicación o producto final. Obteniendo datos sobre el o los cursos virtuales a los que acceden los docentes de la EIS, otorgando información oportuna sobre temas de interés para los mismos y demás participantes.

Los módulos empleados para consultar cursos virtuales permiten el adecuado funcionamiento de la aplicación, incluidos requerimientos para la funcionalidad de la aplicación, es así que en los siguientes puntos se describe dichos requisitos:

Requerimientos Funcionales:

Los requerimientos funcionales especifican cuáles son las funcionalidades de la aplicación, es decir los requerimientos que el usuario desee conocer, está será capaz de ofrecerle una respuesta rápida y semántica es decir con sentido.

- La aplicación permite el acceso a la consulta del curso virtual mediante acceso libre.
- La aplicación permite al usuario o participante seleccionar preguntas previamente elaboradas para consultar los cursos virtuales.
- El modelo de la aplicación se presenta como un motor de búsqueda.
- La aplicación permite compartir o transferir la información en tiempo real.
- La aplicación es accesible para todos los usuarios.
- La aplicación vincula la búsqueda de información mediante la ontología diseñada para obtener información precisa.
- El usuario puede seleccionar preguntas referentes al curso virtual para que la máquina o aplicación responda, es así que permite interfaz usuario-máquina mediante la aplicación de ontologías.
- Establece respuestas inmediatas sobre las preguntas solicitadas por el usuario.
- La aplicación establece un tiempo determinado para presentar información requerida.
- La aplicación señala el total de usuarios en el curso, el tiempo estimado de cumplimiento de las actividades, el total de unidades, el encargado del curso, recursos entre otros.
- La aplicación se vincula con la ontología desarrollada para el curso virtual

3.1.6.2. Product backlog

El Product Backlog para el actual proyecto proporciona una lista de requerimientos, donde se distinguen los siguientes aspectos:

- Nombre del Módulo
- Responsable del Módulo
- Id de la historia de usuario
- Descripción de la actividad de la historia de usuario
- Esfuerzo empleado
- Nivel de Prioridad

Para las prioridades y criterio se utilizó el método MosCow, este permite establecer prioridades de la implementación de actividades o requerimientos, destacando los aspectos según el nivel de valor o importancia. (Trigas, 2014)

El método MoSCoW utiliza los siguientes criterios y prioridades, como muestra la **figura 2-3**:

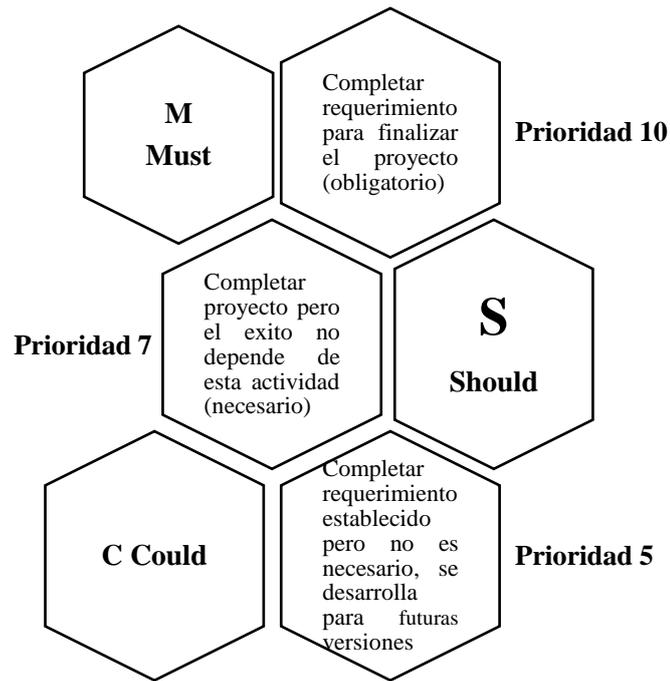


Figura 02-3: Criterios método MoSCoW

Fuente: (Trigas, 2014), (Scrum Manager, 2014)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Dentro de los requerimientos para el desarrollo de la aplicación se considera la validación y manual de usuario.

En la **tabla 7-3** se detalla los requerimientos del *Product Backlog*:

Tabla 07-3: Product backlog del proyecto

PRODUCT BACKLOG				
Módulo: <u>Módulo Técnico</u>				
Responsable: Team Development				
ID	ACTIVIDAD	ESFUERZO	PRIORIDAD	CRITERIO
00001	En el desarrollo de la aplicación es importante realizar un estudio preliminar y analizar los requerimientos.	32	10	M
00002	En el desarrollo de la aplicación es importante plantear la solución óptima, cumpliendo con los parámetros establecidos (metodología) y modelado	12	10	M
00003	En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño técnico de la Arquitectura.	8	10	M
00004	En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño de las interfaces de usuario.	8	10	M
00005	En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño técnico de los módulos, estableciendo la codificación mediante un lenguaje apropiado para el diseño y estructuración de la aplicación.	8	10	M
00006	En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño técnico de las Ontologías.	20	10	M
00007	En el desarrollo de la aplicación es importante obtener la documentación del sistema.	4	10	M
00008	En el desarrollo de la aplicación es importante implantar el sistema (capacitación).	4	10	M
00009	En el desarrollo de la aplicación es importante capacitar a los usuarios finales sobre el funcionamiento de la aplicación basada en la web semántica.	4	10	M
Módulo: <u>Módulo de Información</u>				
Responsable: Team Development				
ID	ACTIVIDAD	ESFUERZO	PRIORIDAD	CRITERIO
00010	En el desarrollo de la aplicación es necesario presentar información del curso respecto a la sección, bloque, incluyendo contexto, objetivos, y teorías.	16	10	M
00011	En el desarrollo de la aplicación se diseña una ventana para generación de datos persona en relación al estudiante, profesor y grupo.	16	10	M
Módulo: <u>Módulo Unidades</u>				
Responsable: Team Development				
ID	ACTIVIDAD	ESFUERZO	PRIORIDAD	CRITERIO
00012	En el desarrollo de la aplicación es necesario especificar el contenido del curso, el cual se detalla en el diseño estructural de este capítulo.	12	10	M

Módulo: Módulo de Actividades				
Responsable: Team Development				
ID	ACTIVIDAD	ESFUERZO	PRIORIDAD	CRITERIO
00013	En el desarrollo de la aplicación es evidente visualizar la estructura de base de datos.	8	10	M
00014	En el desarrollo de la aplicación es importante presentar aspectos del Blog del curso.	10	7	S
00015	En el desarrollo de la aplicación es importante visualizar el chat para participación de los usuarios del curso virtual en relación a la interacción de los mismos.	16	7	S
00016	Como desarrollador de la aplicación es importante visualizar una encuesta de satisfacción del curso.	16	5	C
00017	En el desarrollo de la aplicación es necesario visualizar una pantalla respecto al curso, mostrando información sobre el tema, indicaciones y preguntas.	16	10	M
00018	En el desarrollo de la aplicación se visualiza una pantalla específica de la participación en el foro del curso.	16	10	S
00019	En el desarrollo de la aplicación se presenta la estructura para el glosario de términos básicos	16	10	M
00020	En el desarrollo de la aplicación se visualiza una pantalla de talleres, incluyendo opción para búsqueda por temas.	16	10	M
00021	En el desarrollo de la aplicación es importante visualizar un enlace con la enciclopedia virtual Wiki.	16	10	M

Módulo: Módulo Didáctico-Material				
Responsable: Team Development				
ID	ACTIVIDAD	ESFUERZO	PRIORIDAD	CRITERIO
00022	En el desarrollo de la aplicación es necesario diseñar la visualización de los archivos almacenados referentes al curso, los mismos pueden ser en diferentes formatos.	12	7	S
00023	En el desarrollo de la aplicación es evidente la visualización de carpetas.	12	5	C
00024	Como desarrollador de la aplicación es necesario estructurar la visualización de documentos o libros del tema tratado en el curso virtual, siendo parte de los recursos complementarios.	12	7	S
00025	En el desarrollo de la aplicación es necesario presentar la visualización de enlaces de páginas utilizadas para el desarrollo del contenido, incluyendo otras que sirven de soporte para el usuario con la dirección de URL.	12	7	S
00026	En el desarrollo de la aplicación se incluye la estructura del paquete LMS o Sistema de Gestión de Aprendizaje.	12	7	S

Fuente: (Trigas, 2014), (Scrum Manager, 2014), (Proyectos ágiles, 2011)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

3.1.6.3. *Sprint backlog*

El *Sprint backlog* de la aplicación basada en la web semántica para consulta de cursos virtuales especifica aspectos relacionados con el número de historias de usuario, adicionando el número de horas o tiempo estimado por cada sprint, los mismos que se dividen en cinco módulos.

De esta forma se detalla los sprints con base a cada módulo que contiene el diseño del curso virtual, es decir, lo que se va a realizar como desarrollador de la aplicación.

Módulo Técnico

En este módulo se detallan aspectos preliminares que definen aspectos importantes de la aplicación y que serán tomados en cuenta para el desarrollo de la misma. Estos aspectos se plasman a continuación:

- En el desarrollo de la aplicación es importante realizar un estudio preliminar y analizar los requerimientos.
- En el desarrollo de la aplicación es importante plantear la solución óptima, cumpliendo con los parámetros establecidos (metodología).
- En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño técnico de la Arquitectura.
- En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño técnico de la Ontología.
- En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño técnico de los módulos, estableciendo la codificación mediante un lenguaje apropiado para el diseño y estructuración de la aplicación.
- En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño de las interfaces de usuario.
- En el desarrollo de la aplicación es importante obtener la documentación del sistema.
- En el desarrollo de la aplicación es importante capacitar a los usuarios finales sobre el funcionamiento de la aplicación basada en la web semántica.

Módulo de Información

El módulo de información abarca todos los aspectos a considerarse como parte de la ontología, luego de haber realizado un análisis sobre la estructura de los cursos virtuales.

- En el desarrollo de la aplicación es necesario presentar información del curso respecto a la sección, bloque, incluyendo aspectos del contexto, objetivos, y teorías.

- En el desarrollo de la aplicación se diseña una ventana para generación de datos en relación al estudiante, profesor y grupo.

Módulo Unidades

El presente módulo presenta el contenido de un curso virtual, este se definió en base al análisis realizado a los cursos virtuales tanto del E-learning como de otras plataformas, corroborando que los contenidos son parecidos indistintamente de la plataforma en que fueron desarrollados.

- En el desarrollo de la aplicación es necesario especificar el contenido del curso, el cual se detalla en el diseño estructural de este módulo.

Módulo Actividades

El módulo de actividades presenta todos los parámetros que se establecieron como actividad valga la redundancia dentro de la ontología, esta información es abstraída por la aplicación, para presentarla al usuario final.

- En el desarrollo de la aplicación es evidente realizar la estructura de la ontología.
- En el desarrollo de la aplicación es importante presentar aspectos del Blog del curso.
- En el desarrollo de la aplicación es importante visualizar el chat para participación de los usuarios del curso virtual en relación a la interacción de los mismos.
- Como desarrollador de la aplicación es importante visualizar una encuesta de satisfacción del curso.
- En el desarrollo de la aplicación es necesario visualizar una pantalla sobre el examen respecto al curso, mostrando información sobre el tema, indicaciones, y preguntas.
- En el desarrollo de la aplicación es importante visualizar una pantalla específica de la participación en el foro del curso.
- En el desarrollo de la aplicación es evidente presentar la estructura para el glosario de términos básicos referentes al tema del curso virtual.
- En el desarrollo de la aplicación es necesario la implementación de una pantalla de visualización de talleres, incluyendo opción para búsqueda por temas.
- En el desarrollo de la aplicación es importante establecer un enlace con la enciclopedia virtual Wiki.

Módulo Didáctico-Material

Muy parecido al módulo anterior, en este se definen todos los requerimientos que abarquen consultas sobre recursos didácticos y materiales.

- En el desarrollo de la aplicación es necesario diseñar la visualización de los archivos almacenados referentes al curso, los mismos pueden ser en diferentes formatos.
- En el desarrollo de la aplicación es evidente la estructuración de carpetas.
- Como desarrollador de la aplicación es necesario estructurar la visualización de documentos o libros del tema tratado en el curso virtual, siendo parte de los recursos complementarios.
- En el desarrollo de la aplicación es necesario presentar la visualización de enlaces de páginas utilizadas para el desarrollo del contenido, incluyendo otras que sirven de soporte para el usuario con la dirección de URL.
- En el desarrollo de la aplicación se incluye la estructura del paquete LMS o Sistema de Gestión de Aprendizaje.

En este sentido, se deduce que cada módulo descrito cumple con los requerimientos de los usuarios, esto permite detallar la historia de los mismos, logrando en cumplimiento de la planificación de este proyecto. A continuación se presenta la **tabla 8-3** perteneciente al Sprint Backlog del proyecto con base a los módulos señalados:

Tabla 08-3: Sprint backlog del proyecto

SPRINT BACKLOG																				
APLICACIÓN BASADA EN WEB SEMÁNTICA PARA CONSULTA DE CURSOS VIRTUALES																				
Elemento de trabajo pendiente	Puntos de historia	Responsable	FECHA INICIO	FECHA FIN	Estado	Estimado original	Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Revisión del Sprint	
							Horas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4
Estudio de requerimientos	11		26/01/2017	05/02/2017																
· Estudio preliminar (observación-fuentes bibliográficas)		Mayra Loaiza	26/01/2017	27/01/2017	Completada	2		4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
· Recolección de requerimientos		José Torres	28/01/2017	30/01/2017	Completada	3		4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
· Análisis de requerimientos		Team Development	31/01/2017	02/02/2017	Completada	3		4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
· Selección de las herramientas a utilizar		Team Development	03/02/2017	03/02/2017	Completada	1		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
· Modelado de la Arquitectura para la aplicación		Team Development	04/02/2017	05/02/2017	Completada	2		4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Sprint 1						11		20	16	8	0	0								
Diseño de la Ontología y la Aplicación	11		06/02/2017	16/02/2017																
· Diseño arquitectónico de la aplicación.		Mayra Loaiza	06/02/2017	07/02/2017	Completada	2		4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
· Diseño de la interfaz de la aplicación.		José Torres	08/02/2017	09/02/2017	Completada	2		4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
· Análisis de la metodología para el desarrollo de la ontología.		Team Development	10/02/2017	11/02/2017	Completada	2		4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
· Diseño de la ontología.		Team Development	12/02/2017	14/02/2017	Completada	3		4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
· Diseño de interacciones con la ontología.		Team Development	15/02/2017	16/02/2017	Completada	2		4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Sprint 2						11		20	20	4	0	0								
Desarrollo	53		17/02/2017	10/04/2017																
· Codificación de la aplicación		Team Development	17/02/2017	10/04/2017	En progreso	53		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	84
								8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	88
								8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	88
								8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	88
								8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0	72
Total Sprint 3						53		40	32	32	420									

Elemento de trabajo pendiente	Puntos de historia	Responsable	FECHA INICIO	FECHA FIN	Estado	Estimado original	Días		Revisión del Sprint														
							Horas	Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
Pruebas del Proyecto	15		11/04/2017	25/04/2017																			
· Planificar las pruebas de las funcionalidades generales.		Mayra Loaiza	11/04/2017	12/04/2017	No iniciada	2			4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
· Someter a pruebas la aplicación.		José Torres	13/04/2017	20/04/2017	No iniciada	8			4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	32
· Pruebas de aceptación.		Team Development	21/04/2017	25/04/2017	No iniciada	5			4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Total Sprint 4						15			12	12	8	8	8	4	4	4	0	0	0	0	0	0	60

Elemento de trabajo pendiente	Puntos de historia	Responsable	FECHA INICIO	FECHA FIN	Estado	Estimado original	Días		Revisión del Sprint														
							Horas	Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
Entrega de la aplicación	3		26/04/2017	28/04/2017																			
· Documentación de la aplicación		Team Development	26/04/2017	26/04/2017	No iniciada	1			4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
· Implantación de la aplicación		Team Development	27/04/2017	27/04/2017	No iniciada	1			4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
· Capacitación de usuarios		Team Development	28/04/2017	28/04/2017	No iniciada	1			4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total Sprint 5						3			12	0	12												

Resumen Sprint Backlog proyecto	Puntos de historia	Responsable	FECHA INICIO	FECHA FIN	Estado	Estimado original	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Revisión del Sprint
Sprint 1	11	Team Development	26/01/2017	05/02/2017	Completada	11	20	16	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sprint 2	11	Team Development	06/02/2017	16/02/2017	Completada	11	20	20	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sprint 3	53	Team Development	17/02/2017	10/04/2017	En progreso	53	40	40	40	40	40	40	40	40	40	32	32	420
Sprint 4	15	Team Development	11/04/2017	25/04/2017	No iniciada	15	12	12	8	8	8	4	4	4	0	0	0	60
Sprint 5	3	Team Development	26/04/2017	28/04/2017	No iniciada	3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Total						93	104	88	60	48	48	44	44	44	40	32	32	492

Nota. Esto es solo el modelo del avance del Sprint Backlog, pues, todos los sprints se han cumplido en su totalidad para culminación de este proyecto.

Fuente: (Trigas, 2014)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Del mismo modo, se presentan los gráficos de cada uno de los sprints **gráfico 1-3** y el global del proyecto **gráfico 2-3**, considerando que esto es un modelo de avance, puesto que durante el desarrollo del proyecto todas las actividades se cumplieron a cabalidad.

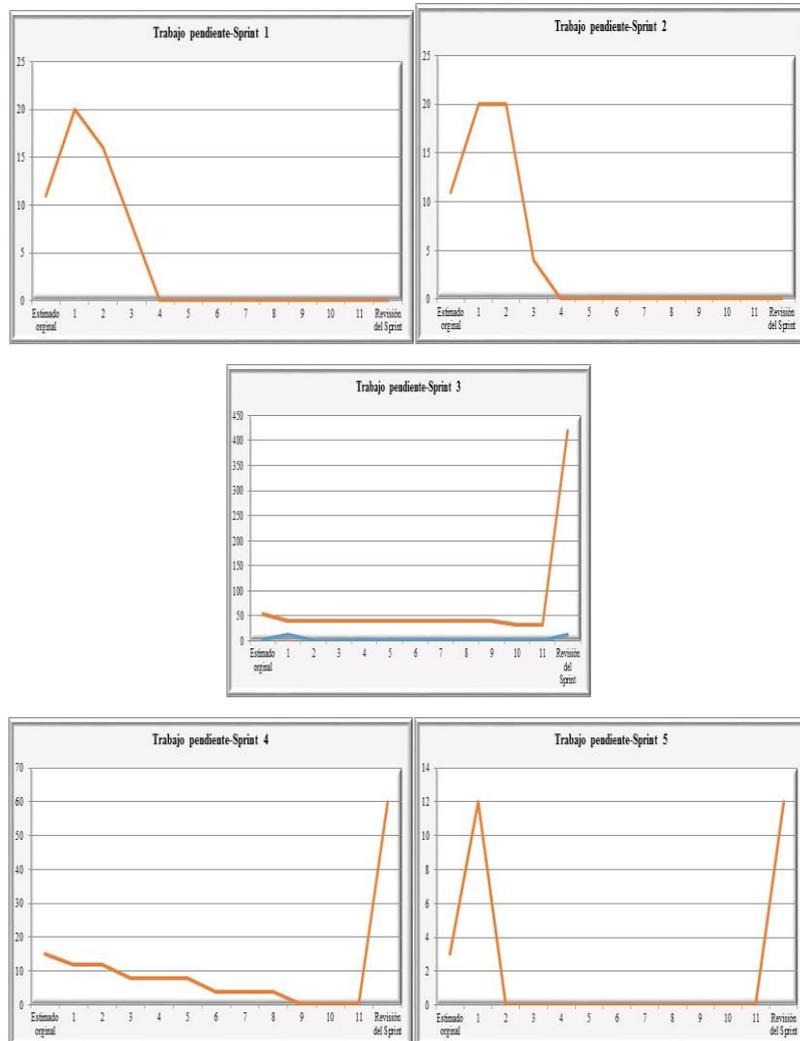


Gráfico 01-3: Sprint Backlog individual (5 sprints)
Fuente: Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

De acuerdo al modelo presentado, se observa que se ha cumplido hasta el sprint 2 sin ningún inconveniente, el sprint 3 se encuentra en proceso de ejecución mientras que el sprint 4-5 aún no se han iniciado.

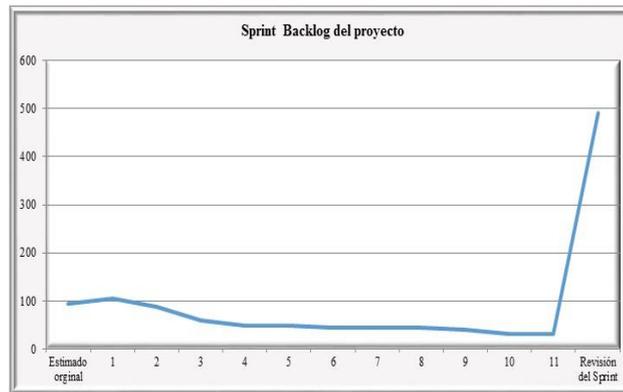


Gráfico 02-3: Sprint Backlog global del proyecto
Fuente: Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

En relación al modelo de Sprint backlog global del proyecto se observa que el avance en base al cumplimiento del sprint 1-2, el progreso inicial del sprint 3 se deduce que se encuentra en 15.75%.

3.1.7. Fase de desarrollo del sprint del sistema

En esta parte del proyecto se presenta el desarrollo de los Sprint planificados para la aplicación basada en la web semántica para consultar cursos virtuales.

En esta fase se destaca los siguientes aspectos:

- Identificación y especificaciones del sistema
- Planteamiento de solución óptima para el desarrollo de la aplicación
- Diseño técnico de la arquitectura
- Diseño técnico de la ontología
- Diseño técnico de los módulos del sistema
- Diseño técnico de las interfaces de usuario
- Desarrollo de las historias de usuario

Cada uno de los aspectos descritos se presenta detalladamente en los siguientes incisos.

3.1.7.1. Identificación y especificación del sistema

En esta parte del desarrollo se conoce los requerimientos del Product Owner en concordancia con el Scrum Master y Team Development de este modo se distinguen 26 historias de usuario con base a los cinco módulos establecidos para el desarrollo de la aplicación.

Cada uno de los requerimientos se encuentran detallados en la fase de planificación. En la **tabla 9-3** se presenta un resumen de los módulos de la aplicación con su respectiva cantidad de historias:

Tabla 09-3: Identificación y especificaciones del sistema

Módulos	Nº Historias
Módulo Técnico	9
Módulo de Información	2
Módulo de Unidades	1
Módulo de Actividades	9
Módulo de Didáctico-Material	5
Total	26

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Los componentes principales del desarrollo de la aplicación basada en la web semántica para consulta de cursos virtuales se presentan en la **figura 3-3**:

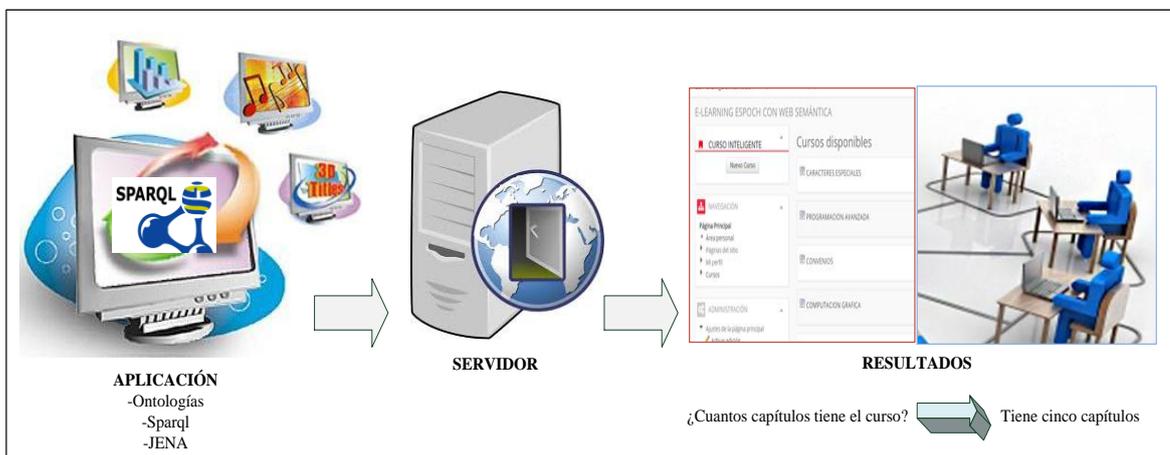


Figura 03-3: Componentes

Fuente: Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Los componentes de la aplicación son: Ontología con el gestor Protegé, lenguaje SPARQL para las consultas, Presentación de información mediante Netbeans y Jena. Se considera que a futuro la ontología será almacenada en un servidor y publicada. El usuario final puede acceder a la información de la aplicación y obtener resultados deseados.

La construcción de la ontología tuvo como preámbulo un estudio a las estructuras de diez cursos virtuales creados en un LMS, generando el siguiente análisis:

Los cursos virtuales son homogéneos en base a su estructura, es decir, los elementos principales como bloques, secciones, actividades, estudiantes, docentes, entre otros son parte primordial de los cursos. **La figura 4-3** describe cuales son esos componentes dentro de un curso virtual.

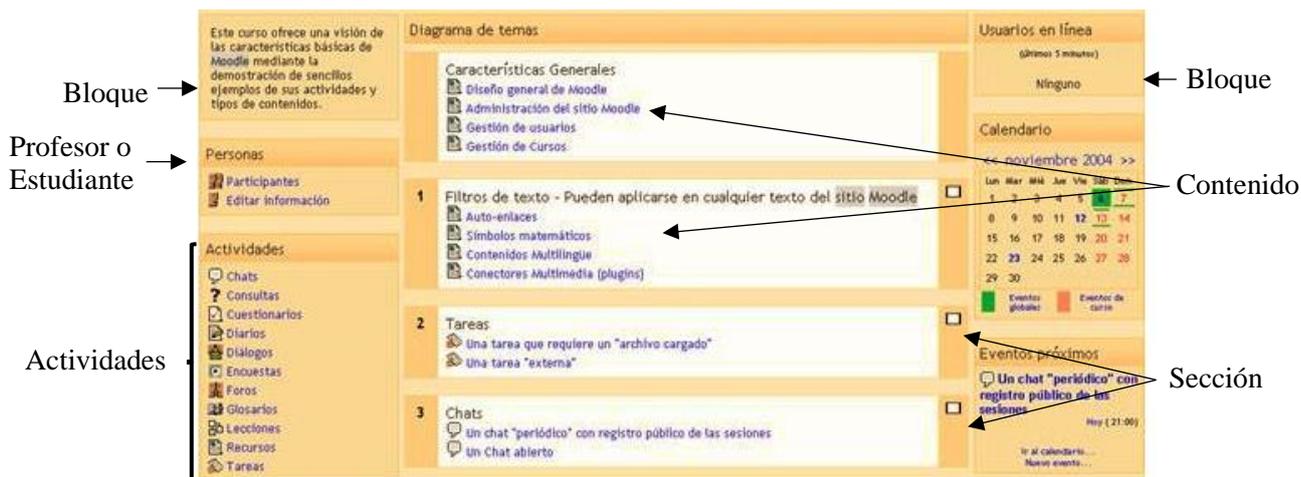


Figura 04-3: Estructura de un curso virtual
Fuente: Realizado por: Loaliza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Se considera un bloque a todos los recuadros ubicados en la izquierda y derecha del curso virtual, estos pueden contener: información del curso, detalle de la persona que ingreso al curso (estudiante o docente), actividades (chats, tareas, etc.), entre otras características.

Las secciones de un curso son los recuadros del centro de la página, y pueden contener recursos de aprendizaje tales como actividades (chat, lección), recursos materiales o didácticos a su vez también abarca el contenido de cada unidad del curso. Los chats, foros, tareas, glosarios entre otros son actividades que la persona puede realizar dentro del curso.

Los docentes o estudiantes son quienes usan el curso virtual por ende también existe una identificación para ellos. El contenido del curso se refiere a los temas que se dictan en el curso además de contener recursos de aprendizaje que pueden ser actividades, recursos didácticos y recursos materiales.

Es en base a esta estructura definida de los cursos virtuales se procedió a la generación de la ontología en la herramienta Protegé y siguiendo los pasos que dicta la Metodología Noy & McGuinness

3.1.7.2. Planteamiento de la solución óptima para el desarrollo de la aplicación

Para el planteamiento de la solución óptima en relación al desarrollo de la aplicación se utiliza los requerimientos señalados anteriormente, de esta forma la solución se basa en la implementación de un modelo de tres capas, presentación, negocio y datos.

- **Capa de presentación:** Se basa en el soporte para la interactividad del usuario, es así que recaba datos del usuario final y envía al servidor, generando la visualización de la presentación al usuario final. Permite la personalización del curso virtual, el cual es visible para el usuario final. En esta capa se obtiene la información del usuario, envía y valida la misma.
- **Capa de negocio:** En esta capa se incluye todos los parámetros y aspectos funcionales del modelado de la aplicación, realizando el tratamiento de datos mediante la recepción de información de la capa de presentación, luego interactúa o procesa para enviar resultados a la capa de presentación. A través de la estructura de la web semántica con ontologías. De esta forma la aplicación recibe información de la capa de presentación y proporciona resultados inmediatos a dicha capa mediante un flujo de operaciones. Esta es la parte lógica de la aplicación.
- **Capa de datos:** Esta capa permite realizar el modelado de la aplicación para almacenar, modificar, eliminar, recuperar y actualizar en relación a variables como: categorías, contenido del curso, lista de participantes entre otros.

Para una mejor apreciación del modelo de tres capas se utiliza el diagrama de despliegue del Lenguaje de Modelado Unificado (UML), este muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software de la aplicación.

En la **figura 5-3** se muestra el diagrama de despliegue de la aplicación:

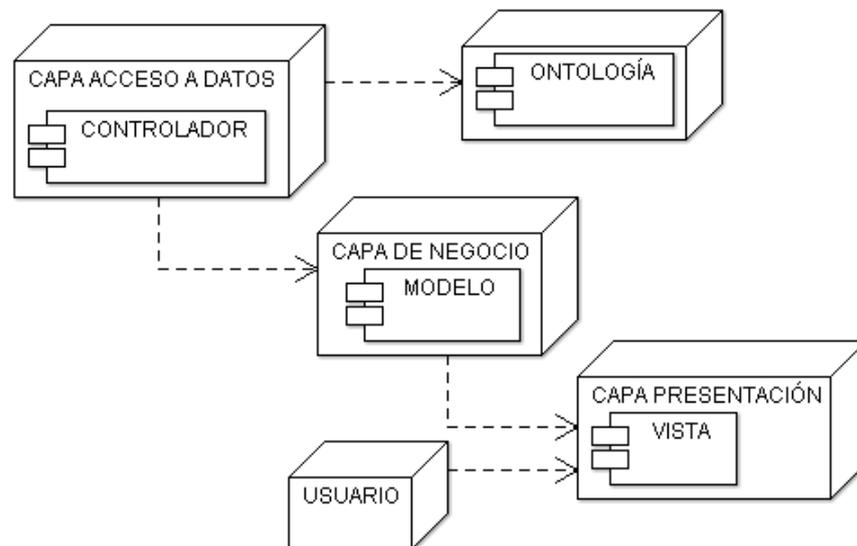


Figura 05-3: Diagrama de despliegue UML de la aplicación

Fuente: (Lucid Software Inc. , 2015)

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

3.1.7.3. *Diseño técnico de la arquitectura*

La arquitectura de la aplicación se verá reflejada en un modelo n capas: Presentación, negocio y datos, obteniendo un orden en la codificación de la misma. La **tabla 10-3** presenta como se ejecutan las capas de la aplicación con este modelo.

Tabla 10-3: Descripción de las capas de la aplicación

CAPA	DESCRIPCION
Presentación	Cuenta con servidor en la aplicación de la web denominado framework Apache Jena, la conexión entre la ontología y aplicación, permitiendo interfaz de usuario.
Negocio	La ontología creada en Protegé utiliza lenguaje OWL con metodología Noy & McGuinness La aplicación web es creada en Netbeans, utilizando framework Apache Jena mediante lenguaje SPARQL.
Datos	Este procesador cuenta con un servidor web de enlace mediante Netbeans, permitiendo conectar la información de diversas fuentes para procesar y se entregados al usuario mediante ontologías.

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

3.1.7.4. *Diseño técnico de la ontología*

Tal como se mencionó, la ontología de la aplicación basada en la web semántica se crea en Protegé basándose en la estructura de los cursos virtuales y utilizando lenguaje OWL. En el diseño técnico de la ontología se consideran los siguientes aspectos:

- Las entidades y clases utilizan las mismas propiedades.
- Las relaciones se manejan como propiedades de los objetos.
- Las variables de cada clase se consideran como las propiedades de los datos.
- Para el ingreso de datos se utilizan las instancias.

El procedimiento ejecutado para la ontología, se basa en la Metodología Noy & McGuinness y se detalla a continuación:

1. Determinar dominio y alcance de la ontología

El dominio de la ontología se basa en la estructura de los cursos virtuales, la información que mantiene la estructura se fija para determinar la realización de la ontología, el alcance se mantiene para 10 cursos virtuales.

2. Considerar reutilizar ontologías existentes.

Al ser implementado el proyecto desde cero, no se utilizó ontologías existentes. A pesar de tener acceso a ciertas ontologías estas no mantenían un formato adecuado sobre los datos.

3. Enumerar términos importantes en la ontología

Al realizar un análisis sobre la estructura de un curso virtual y que información en base a eso se desea obtener, los términos importantes que se dedujeron son los siguientes:

- Curso
- Sección
- Bloque
- Contenido
- Estudiante
- Profesor
- Grupo
- Recursos de Aprendizaje
- Actividades
- Didáctico
- Material

4. Definir clases y jerarquías de clase

El modelo físico del diseño técnico de la ontología se basa en la subdivisión de los cinco módulos técnico, información, actividades, unidades y didáctico-material. En este aspecto, se presenta el modelo físico del diseño técnico de la ontología para consulta de cursos virtuales, **figura 6-3**:

La imagen a continuación mantiene todos los aspectos importantes que se enumeraron en el paso 3, manteniendo todos los aspectos relevantes acerca de la estructura de un curso virtual.

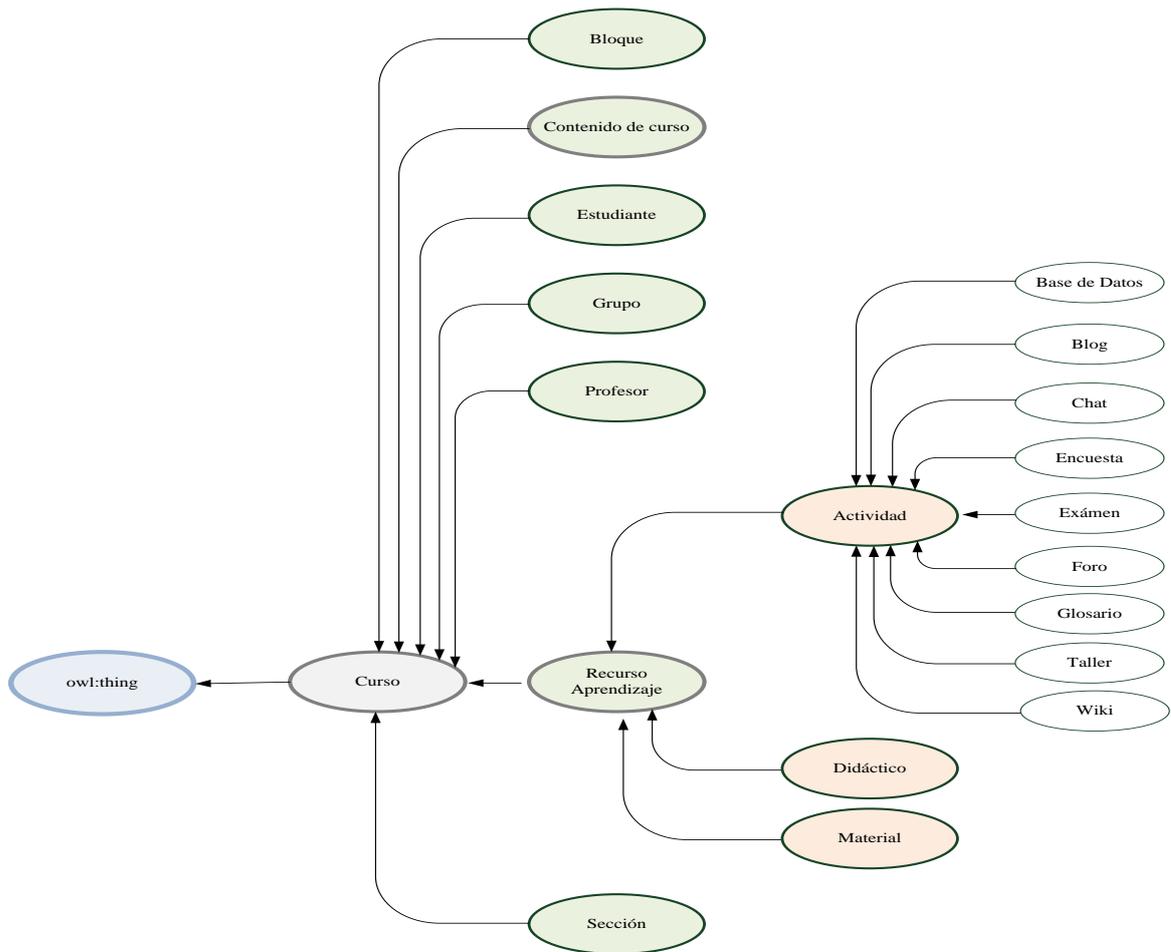


Figura 06-3: Diseño físico de Ontologías
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

La **tabla 11-3** muestra el diseño técnico de la ontología

Tabla 11-3: Diseño técnico de la ontología con OWL

ONTOLOGÍAS	OWL	PROTEGÉ
Instancias	Individuos	Casos (instancias)
Relaciones	Propiedades	Slots
Conceptos	Clases	Clases

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Para el diseño técnico de la ontología se presenta capturas de pantalla sobre clases, object properties (**figura 7-3**) y data properties (**figura 8-3**), incluyendo individual instancias (**figura 9-3**).



Figura 07-3: Ontología-clases
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

La **figura 7-3** presenta las clases y subclases que se realizaron en el gestor Protegé mediante el lenguaje OWL generando la ontología del curso virtual para la aplicación del proyecto.

5. Definir los objects properties (relación clase-sub clase)

Las propiedades de las clases son todas las relaciones posibles entre clases y subclases, esto se realiza para poder enlazar la estructura del curso virtual con la información que se desea procesar mediante la aplicación generada.

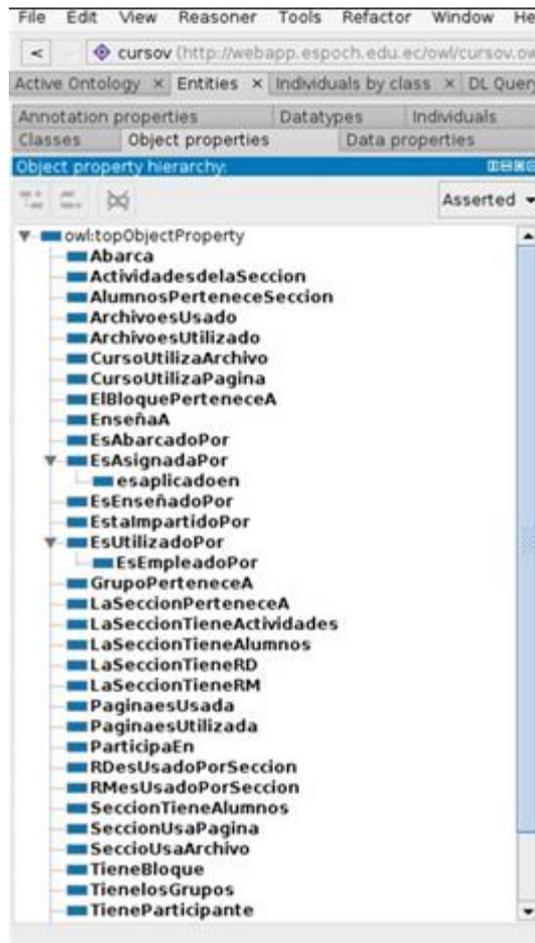


Figura 08-3: Ontología-Object properties
 Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

La imagen muestra los object properties que son las relaciones entre clases y subclases de la ontología esto se realiza para el acceso a la información

6. Definir data properties (campos de identificación de datos individuales)

Los data properties son las características de los slots o de las propiedades de las clases para entenderlo mejor, aquí se define todos los atributos que cada clase va a poseer.

En la siguiente imagen podemos observar cuales son los atributos que poseen las clases y subclases e la ontología creada para la aplicación basada en la web semántica

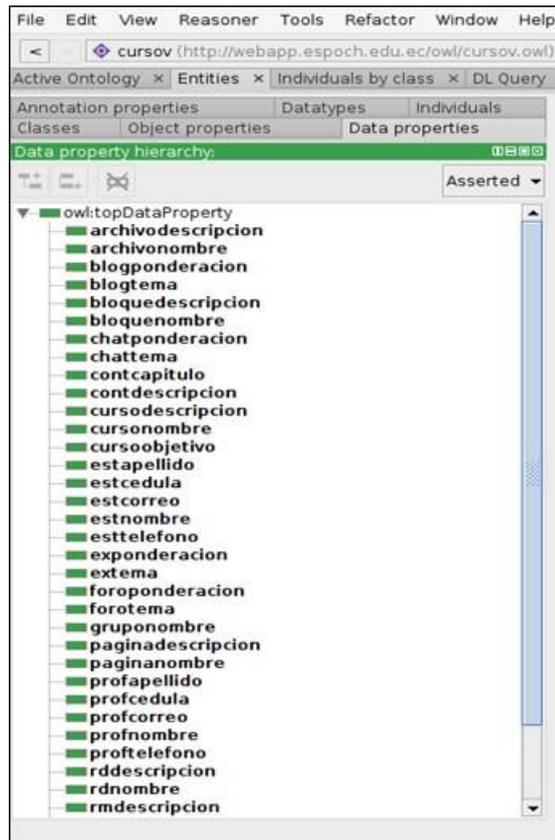


Figura 09-3: Ontología-data properties
 Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

7. Crear instancias

Las instancias son los datos que se introducen en la ontología y que corresponden a cada atributo u object properties de la ontología

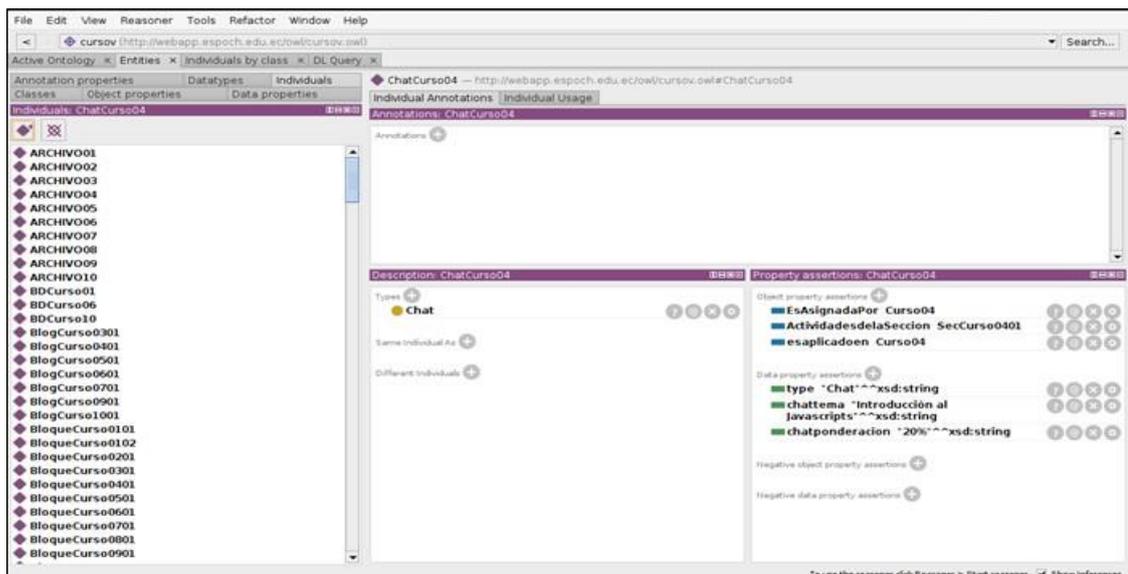


Figura 10-3: Individuals Instancias
 Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

El resto de ontología respecto a clases se presenta en el **Anexo A**.

3.1.7.5. Diseño técnico de los módulos del sistema

En base a los requerimientos específicos para la consulta de cursos virtuales se desarrolló el diseño técnico de los módulos del sistema, así como se mencionó anteriormente consta de cinco módulos técnico, información, unidades, actividades, y recurso.

Cada uno de los módulos establecidos permite el funcionamiento adecuado del sistema, incluso es la base para la administración del entorno de la misma. Los detalles de todos los módulos que contiene la aplicación basada en la web semántica se observa en la **figura 5-3**, esto fue establecido por el Team Development.

De este modo, el Team Development especifica el diseño técnico de los módulos en función de las ontologías propuestas anteriormente, plasmando de forma adecuada para la funcionalidad de este tipo de aplicación, divididas en casos principales, slots y clases.

3.1.7.6. Diseño técnico de las interfaces de usuario

El diseño técnico de las interfaces de usuario para la aplicación se estableció con la participación tanto del Team Development, Scrum Master como el Product Owner, de este modo se obtuvieron parámetros y criterios para el diseño de las interfaces de usuario.

Los puntos determinantes para las interfaces de usuario se basan en lo siguiente:

- Facilidad de navegación
- Funcionalidad
- Visualización atractiva para el usuario como el color, tipo-tamaño de letra, logotipo
- Accesibilidad a la información completa y contenido del curso virtual
- Vinculación inmediata entre usuario-aplicación
- Respuesta inmediata de los requerimientos

En la **tabla 12-3** se presenta los componentes para el diseño de la interfaz de usuario en relación a la ubicación, tipo de letra, color de fondo y fuente.

Tabla 12-3: Componentes Interfaz de Usuario

COMPONENTE	UBICACIÓN	COLOR FONDO /FUENTE
Título Inicial	Header, centrado	Grey / Black
Título principal	Header, centrado	Grey/ Red bold
Pestañas	Body	Grey / White
Botón 1	Body, justificado a la derecha	Green bold / black
Botón 2	Body, justificado a la derecha	Blue bold / black
Tablas	Body, centrado y justificado	White-Grey / black
Panel	Body	White / Black
Input Type (entrada)	Body	White / Black
Listado desplegable	Body	White / Black
Selección	Body	Blue / White
Iconografía	General	White / Black
Arial	General / Letra del sistema.	White / Black

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

A continuación, se presenta la pantalla principal de la aplicación para consulta de cursos virtuales (figura 11-3):

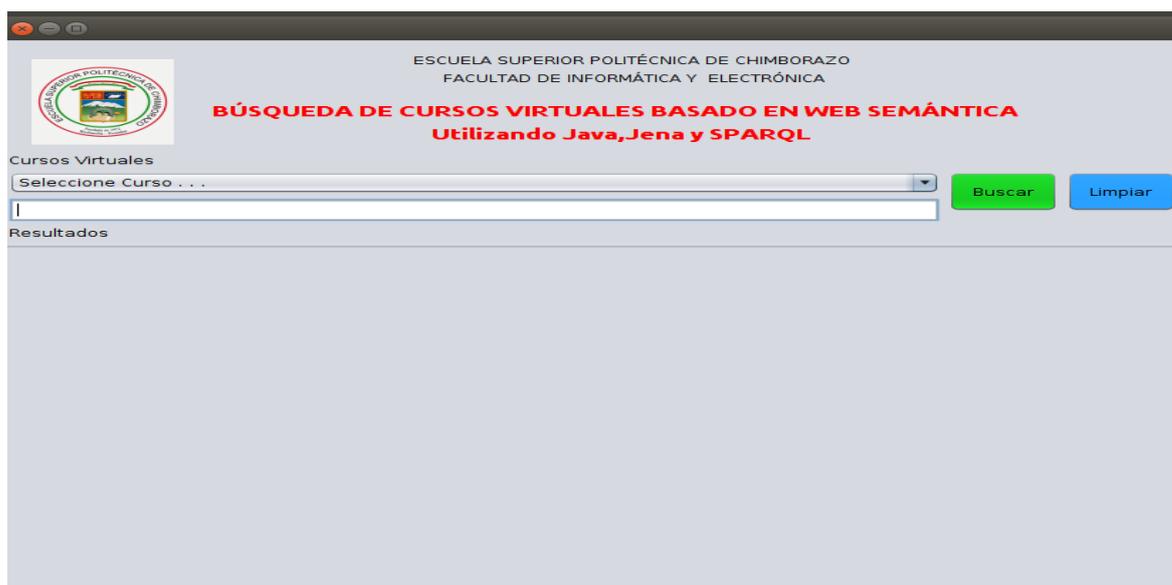


Figura 11-3: Modelo de pantalla principal de la aplicación

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

La pantalla principal consta en la parte superior izquierda con el logotipo de la universidad, al centro el nombre de la Politécnica y de la facultad además del título de la aplicación. En el cuerpo de la página se encuentra el menú principal para selección el tipo de curso y debajo el buscador con base a una lista de preguntas preestablecidas para la obtención de los requerimientos del usuario, al costado de esta lista se presenta el botón de búsqueda, en el cual se vincula a la ontología, es así que en este punto el usuario interactúa con la aplicación para acceder a algún

tipo de información y el otro botón es de limpiar. En la parte inferior se muestra los resultados de la búsqueda, presentados en tablas.

3.1.7.7. Desarrollo de las historias de usuario

Para el desarrollo de las historias de usuario se utiliza varios aspectos como el número de historia, usuario, nombre de la historia, prioridad, esfuerzo, iteración o sprint, y fecha.

Por lo tanto, se toma en cuenta todas las historias de usuario, siendo un total de 26 historias, en este punto se presenta un modelo por cada módulo en relación al *Sprint* y *Product Backlog*.

A continuación se muestra el modelo de historias:

- **Módulo Técnico:**

Tabla 13-3: Historias de Usuario-Módulo Técnico

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00001	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Estudio de requerimientos		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	32
Sprint:	1	Fecha:	desde 26/01/2017 hasta 02/02/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es importante realizar un estudio preliminar y analizar los requerimientos.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- **Módulo de Información:**

Tabla 14-3: Historias de Usuario-Módulo de Información

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00010	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	16
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es necesario presentar información del curso respecto a la sección, bloque, incluyendo contexto, objetivos, y teorías.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- **Módulo de Unidades:**

Tabla 15-3: Historias de Usuario-Módulo Unidades

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00012	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	12
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es necesario especificar el contenido del curso, el cual se detalla en el diseño estructural de este capítulo.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- **Módulo Actividades:**

Tabla 16-3: Historias de Usuario-Módulo de Actividades

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00013	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	8
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es evidente visualizar la estructura de base de datos.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- **Módulo Didáctico-Material:**

Tabla 17-3: Historias de Usuario-Módulo Didáctico-Material

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00022	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	7	Esfuerzo:	12
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es necesario diseñar la visualización de los archivos almacenados referentes al curso, los mismos pueden ser en diferentes formatos.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Todas las historias de usuario de los sprints se encuentran en **Anexo B**.

3.1.8. Fase de finalización

En relación a la metodología de desarrollo Scrum, esta fase forma parte del Sprint Backlog, pues pertenece a la iteración 5 relacionada con la entrega de la aplicación, considerando aspectos de pruebas de aceptación determinadas luego de cada historia de usuario, incluye la preparación de documentación, y capacitación a usuarios.

En este sentido las pruebas de aceptación ya se diseñaron posterior a cada historia de usuario, en la cual se determinó que se ha cumplido satisfactoriamente con los sprints y requerimientos para el desarrollo de la aplicación. La preparación de documentación se basa en el desarrollo de un manual para el usuario, siendo este documento parte de la capacitación del usuario. El manual del usuario consta de introducción, propósito, información sobre el acceso-uso, requerimientos de la aplicación, modo de uso, modo de modificación y aspectos limitantes, este se presenta en **Anexo C**.

3.2. Determinación de escenarios de prueba

Previo a la determinación de escenarios de prueba se presenta las etapas a realizar para la generación de pruebas, **figura 12-3**:

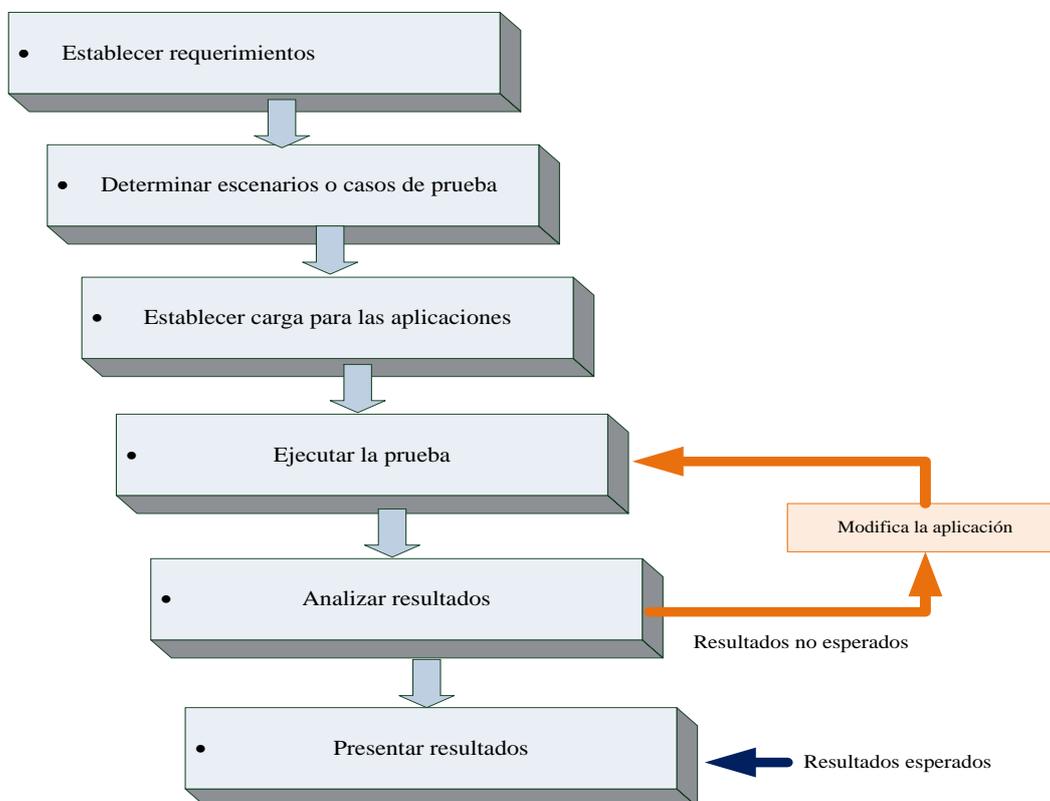


Figura 12-3: Etapas para la generación de pruebas

Fuente: (Olervis, et al., 2015), (Software Guru , 2013)

Los escenarios de prueba se presentan para validar el funcionamiento de la aplicación, verificar si cumple con los objetivos planteados, es por esto que se basa en los requerimientos planteados desde un inicio, luego se determina que escenarios de la aplicación se va a probar estableciendo la carga para la aplicación y ejecutando la prueba. Una vez hecho este proceso se analiza los resultados obtenidos si en caso tuvieron errores la aplicación debe ser modificada en el ámbito que se presentó el error, si por el contrario la prueba fue satisfactoria estos resultados se presentan.

Los escenarios de prueba se describen en la **tabla 18-3**, en donde se detalla en que historia de usuario se inicia y finaliza el escenario de prueba. Las historias de usuario se presentan en el **ANEXO B**.

Tabla 18-3: Escenarios de prueba

N° ESCENARIO		ESCENARIO	DESCRIPCIÓN
Inicio	Fin		
HU 1.1	HU 1.6	Módulo Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar si los datos obtenidos en el estudio sean los acordados con el Product Owner • Verificar el cumplimiento de parámetros de la metodología y modelado • Verificar el tipo de patrón empleado para la arquitectura • Comprobar la funcionalidad de las interfaces del usuario • Comprobar si los módulos y estructura permiten la funcionalidad de la aplicación • Comprobar si las Ontologías se vinculan con la aplicación para consulta de cursos virtuales
HU 2.1	HU 2.2	Módulo de Información	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar si se visualizan datos generales del tipo de curso • Comprobar si se visualiza los datos del usuario
HU 3.1	HU 3.1	Módulo Unidades	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar si se visualiza todo el contenido del curso virtual
HU 4.1	HU 4.9	Módulo Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar si se visualiza la base de datos • Verificar si se visualiza datos del Blog • Verificar si se visualiza la interacción de los usuarios mediante chat • Verificar si se visualiza los datos de la encuesta • Comprobar si se visualiza el examen del curso dentro de la aplicación • Comprobar si se observa las actividades de foro • Verificar si se visualiza datos del glosario de términos • Verificar si se visualiza los talleres del curso dentro de la aplicación • Comprobar si se enlaza con la enciclopedia virtual
HU 5.1	HU 5.5	Módulo Didáctico-Material	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar si se presenta datos de archivos • Comprobar si se presenta datos de carpetas

			<ul style="list-style-type: none">• Comprobar si se presenta documentos, libros o complementos de aprendizaje para el curso• Comprobar si se presenta a vinculación de páginas URL• Especificación de parámetros para visualización del paquete de Sistema de Gestión de Aprendizaje
--	--	--	--

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

3.3. Diseño de pruebas

Para el diseño de las pruebas se presenta un plan de pruebas que permite establecer el tiempo de ejecución de las mismas, **tabla 19-3**.

Tabla 19-3: Plan de pruebas

PLAN DE PRUEBAS DE LA APLICACIÓN PARA CONSULTA DE CURSOS VIRTUALES				
No.	Fase de Construcción de la aplicación	Tiempo	Resultados Esperados	Verificar en la fase inicial o planificación
1	Introducción de información, verificación y análisis de requerimientos	3 días	Obtención de requerimientos específicos	La operación se presentará en el Product Backlog
2	Introducción de información para modelado	3 días	Concatenación del modelado arquitectónico	La operación se presentará en la figura del diseño general de módulos
No.	Fase de Diseño técnico	Tiempo	Resultados Esperados	Verificar en la aplicación de Consulta
3	Ingreso de comandos para realizar ontologías (OWL) con lenguaje SPARQL	5 días	Vinculación de la ontologías (preguntas) con la Web	La operación se visualizará en el panel de preguntas de la aplicación
4	Ingreso de comandos específicos para diseño visual de la Web de consultas y vinculación Netbeans	5 días	Vinculación de la Web con las ontologías	La operación se visualizará en la pantalla inicial o principal de la aplicación
No.	Fase Diseño funcional		Resultado Esperado	Verificar en la aplicación de Consulta
5	Selección de preguntas de la lista desplegable	1 día	Lista completa de preguntas	Se observará una lista con más de 10 preguntas sobre el curso virtual
6	Presentación de tablas con los resultados	1 día	Informe final	Se observará una tabla con los requerimientos establecidos en cada pregunta
No.	Fase de Interfaz con los usuarios		Resultado Esperado	Verificar de manera directa
7	Presentación de la aplicación para utilización del usuario final	3 días	Facilidad de manejo y aceptación del usuario final	La operación se visualizará en el manejo adecuado bajo criterio de los usuarios finales.

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

3.4. Ejecución de las pruebas

La ejecución de pruebas para verificar la funcionalidad de la ontología y la obtención de requerimientos señalados, ingresando comandos propios de cada software se realizó en base a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los cursos virtuales disponibles?
- ¿Quiénes estudian en los cursos virtuales?
- ¿Quiénes imparten los cursos virtuales?
- ¿Quién imparte el curso?
- ¿Qué contenido posee el curso?
- ¿Quiénes estudian el curso?
- ¿Qué recursos materiales se utilizan en el curso?
- ¿Qué recursos didácticos se utilizan en el curso?
- ¿En qué grupos están divididos los cursos virtuales?
- ¿Qué bloques utilizan los cursos virtuales?
- ¿Cuáles son las secciones de los cursos virtuales?
- ¿Cuáles son las actividades del curso?
- ¿Cuáles son las actividades de la sección 01?
- ¿Cuáles son las actividades de la sección 02?
- ¿Qué recursos didácticos se utilizan en la sección 01 del curso?
- ¿Qué recursos didácticos se utilizan en la sección 02 del curso?
- ¿Qué recursos materiales se utilizan en la sección 01 del curso?
- ¿Qué recursos materiales se utilizan en la sección 02 del curso?
- ¿Cuáles foros son utilizados en el curso?
- ¿Cuáles foros son utilizados en la sección 01 del curso?
- ¿Cuáles foros son utilizados en la sección 02 del curso?
- ¿Qué archivos son utilizados en el curso?
- ¿Qué archivos son utilizados en la sección 01 del curso?
- ¿Qué archivos son utilizados en la sección 02 del curso?
- ¿Qué paginas son utilizadas en el curso?
- ¿Qué paginas son utilizadas en la sección 01 del curso?
- ¿Qué paginas son utilizadas en la sección 02 del curso?
- ¿Qué exámenes se aplican en el curso?
- ¿Qué exámenes se aplican en la sección 01 del curso?

- ¿Qué exámenes se aplican en la sección 02 del curso?

3.5. Resultados de las pruebas

Con base a la metodología señalada, en los resultados de las pruebas se presenta un modelo de pruebas de aceptación con base al número, responsable, nombre, descripción, criterio y resultado. Considerando las historias de usuario definidas anteriormente, es así que realiza 23 historias, excluyendo el sprint 5, pues, este se relaciona con la entrega de aplicación. En las siguientes tablas se presenta los resultados de las pruebas de aceptación por cada módulo:

Tabla 20-3: Pruebas de aceptación-Módulo Técnico

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	1.1	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de requerimientos para la aplicación		
Descripción:	Verificar si los datos obtenidos en el estudio sean los acordados con el Product Owner		
Criterio:	Especificación adecuada de requerimientos		
Resultado			
Los requerimientos del Product Owner han sido plasmados en de desarrollo de las fases			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 21-3: Pruebas de aceptación-Módulo de Información

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	2.1	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de la visualización de información general del curso		
Descripción:	Verificar si se visualizan datos generales del tipo de curso		
Criterio:	Visualización de información del curso		
Resultado			
Presenta una pantalla de la información del curso			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 22-3: Pruebas de aceptación-Módulo Unidades

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	3.1	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de la presentación del contenido del curso		
Descripción:	Comprobar si se visualiza todo el contenido del curso virtual		
Criterio:	Presentación de datos del contenido del curso		
Resultado			
Muestra una pantalla sobre el contenido del curso en relación a los capítulos (temas, subtemas)			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 23-3: Pruebas de aceptación Módulo de Actividades

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	4.1	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de la visualización de la base		
Descripción:	Verificar si se visualiza la base de datos		
Criterio:	Visualización adecuada de base de datos		
Resultado			
Presenta una pantalla de visualización de la base			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 24-3: Pruebas de aceptación-Módulo Didáctico-Material

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	5.1	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de requerimientos de visualización de archivos		
Descripción:	Comprobar si se presenta datos de archivos		
Criterio:	Especificación de parámetros para mostrar archivos		
Resultado			
Presenta una pantalla sobre archivos existentes en el curso			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

El resto de las pruebas de aceptación se presentan en **Anexo B** junto con las historias de usuario.

3.6. Análisis del acceso y procesamiento de la aplicación.

Para el análisis del acceso y procesamiento de la aplicación se realizó un cuestionario con el apoyo de 15 profesionales que tienen conocimiento del tema. A cada uno se le envió el cuestionario de doce preguntas, cada pregunta tiene 5 ítems de respuesta con valoración de 5 a 1 respectivamente, dando la puntuación más alta a la respuesta de Totalmente de acuerdo del cuestionario y la más baja a Totalmente en desacuerdo.

Para determinar el porcentaje de aceptación se suma el total de cada ítem de calificación en relación al total de profesionales que seleccionaron las mismas opciones.

En el **gráfico 3-3** se refleja los resultados del cuestionario desarrollado.

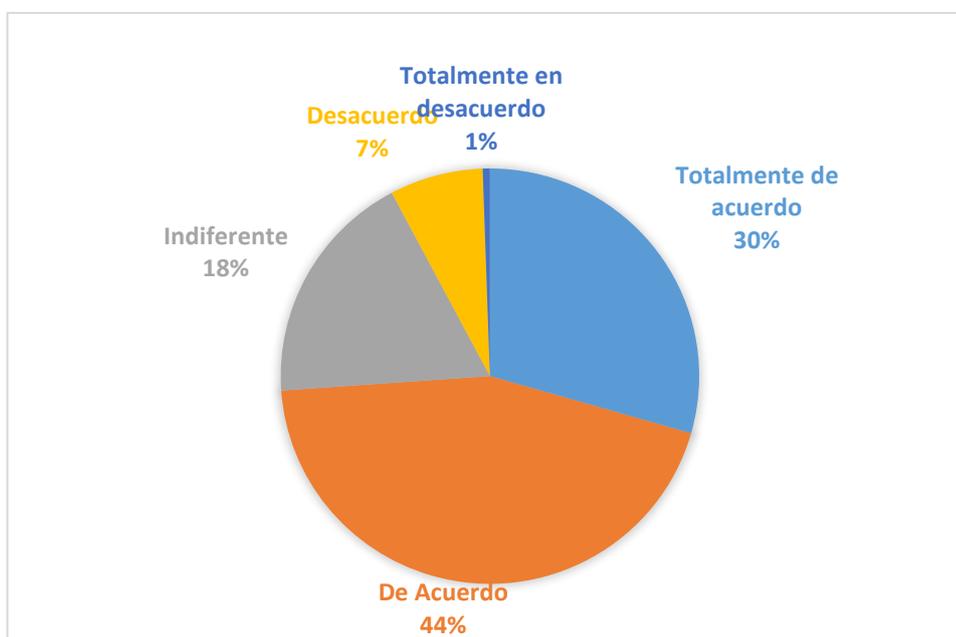


Gráfico 03-3: Acceso y procesamiento de la aplicación
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tal como se aprecia en la figura anterior, se deduce que la mayoría de los evaluadores están de acuerdo con el acceso y procesamiento de la aplicación para consulta de cursos virtuales con un 44%, y un 30% están totalmente de acuerdo. Le es indiferente a un 18%, están en desacuerdo un 7%. Sin embargo se observa que existe un 1% que está totalmente en desacuerdo, que piensa que hace falta mejorar la aplicación en función del motor de ayuda, es decir, que al ingresar una palabra no sólo aparezca las preguntas sino que podría mejorar desde la perspectiva que se pueda visualizar un contenido más amplio de las preguntas. Por lo tanto, se puede adicionar más preguntas a la aplicación en relación al curso virtual. Tomando en cuenta el criterio de los profesionales se adicionó más preguntas que permiten una mejor iteración de resultados esperados.

En forma global la aplicación diseñada mediante la web semántica para consulta de cursos virtuales tiene un 74% de aceptación, siendo un promedio excelente pero también se utiliza los otros criterios que permitieron mejorar la aplicación que permite la funcionalidad para que los usuarios realicen consultas con base a preguntas ya definidas, agilizando el proceso de obtención de información requerida.

3.7. Presentación de la aplicación.

Previo a la presentación de la aplicación se realizó varios ajustes en función de la evaluación, es así que modificó la caja de texto de la aplicación para autocompletar la palabra ingresada, es decir el texto predictivo, igualmente, se incluyó una tabla para distribuir los resultados de la consulta SPARQL que emite JENA.

En este aspecto se presentan capturas de pantalla de la aplicación, resultados finales en relación a la ontología diseñada y que se estructura con: bloques **figura 13-3**, contenido **figura 14-3**, cursos virtuales **figura 15-3**, estudiantes **figura 16-3**, profesores **figura 17-3**, grupos **figura 18-3**, recurso aprendizaje: actividades **figura 19-3**, recurso aprendizaje: didáctico **figura 20-3**, recurso aprendizaje: material **figura 21-3** y sección **figura 22-3** y autocompletar **figura 23-3**. Para todos los casos se definió varios ítems, siendo 30 preguntas para que el usuario pueda seleccionar

- **Bloques**

NombreCurso	NombreBloque	Descripción
ADMINISTRACIÓN DE REDES BASADA EN ...	REDES LINUX	UBICADO IZQUIERDA Y ARRIBA
BASES DE DATOS CON ACCESS	BASE DE DATOS ACCESS	UBICADO ARRIBA E IZQUIERDA
BASES DE DATOS CON ACCESS	BASE DE DATOS ACCESS2	UBICADO EN LA DERECHA Y ARRIBA
DESARROLLO WEB CON JAVASCRIPT Y JQU...	JQUERY	UBICADO IZQUIERDA Y ARRIBA
DISEÑO WEB CON WORDPRESS	WORDPRESS	UBICADO IZQUIERDA Y ARRIBA
HTML5	HTML5	UBICADO IZQUIERDA Y ARRIBA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	UBICADO IZQUIERDA Y ARRIBA
INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN EN ...	PYTHON	UBICADO IZQUIERDA Y ARRIBA
INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE LIBRE	SOFTWARE LIBRE	UBICADO IZQUIERDA Y ARRIBA
SISTEMAS OPERATIVOS LIBRES	IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIV...	UBICADO IZQUIERDA Y ARRIBA
WEB SEMANTICA, ONTOLOGÍA CON PROTE...	WEB SEMANTICA	UBICADO IZQUIERDA Y ARRIBA

Figura 13-3: Pantalla Bloques

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Al seleccionar en la aplicación la pregunta que se muestra en la **figura 13-3** se muestra todos los bloques utilizados por los 10 cursos virtuales previamente creados en la ontología.

- **Contenido de Cursos**

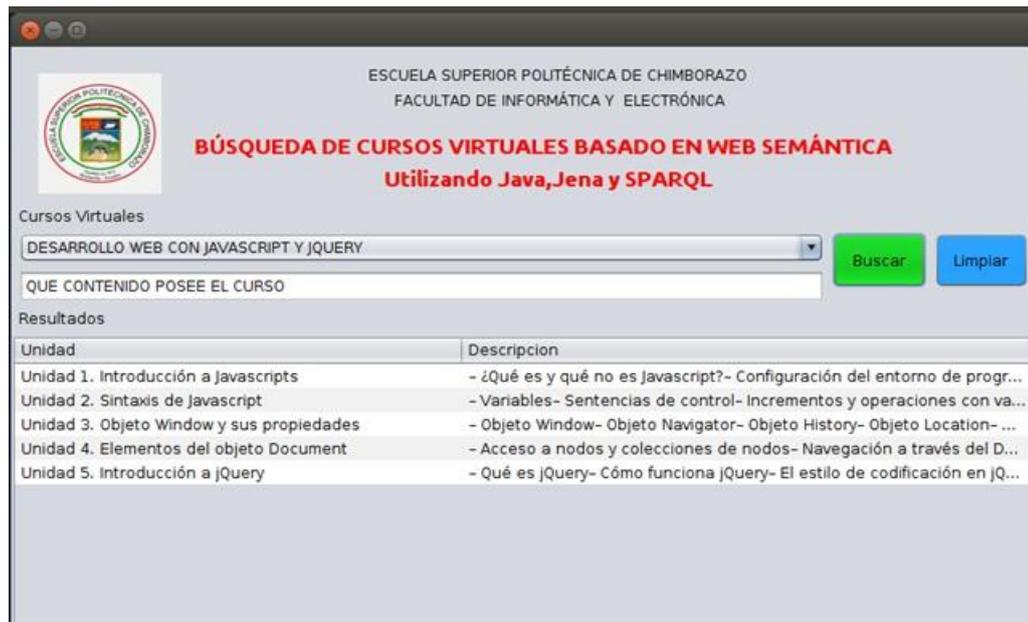


Figura 14-3: Pantalla Contenido de cursos
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Cuando el usuario final desee conocer el contenido de un curso virtual, tendrá que realizar lo que se muestra en la **figura 14-3**, seleccionar el curso virtual y seleccionar la pregunta, luego presionar el botón buscar y posterior aparecerán los resultados.

- **Cursos Virtuales**

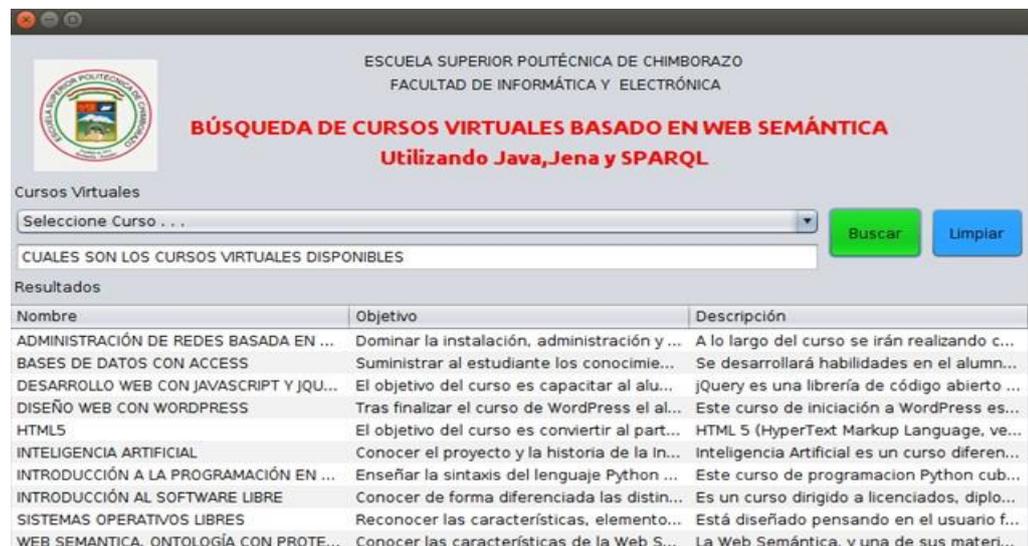


Figura 15-3: Pantalla Cursos virtuales
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Si el usuario final desea conocer cuáles son los cursos virtuales disponibles, tendrá que seleccionar dicha pregunta en la aplicación, al realizar esta pregunta se bloqueará automáticamente la opción de escoger el curso virtual.

- **Estudiantes**

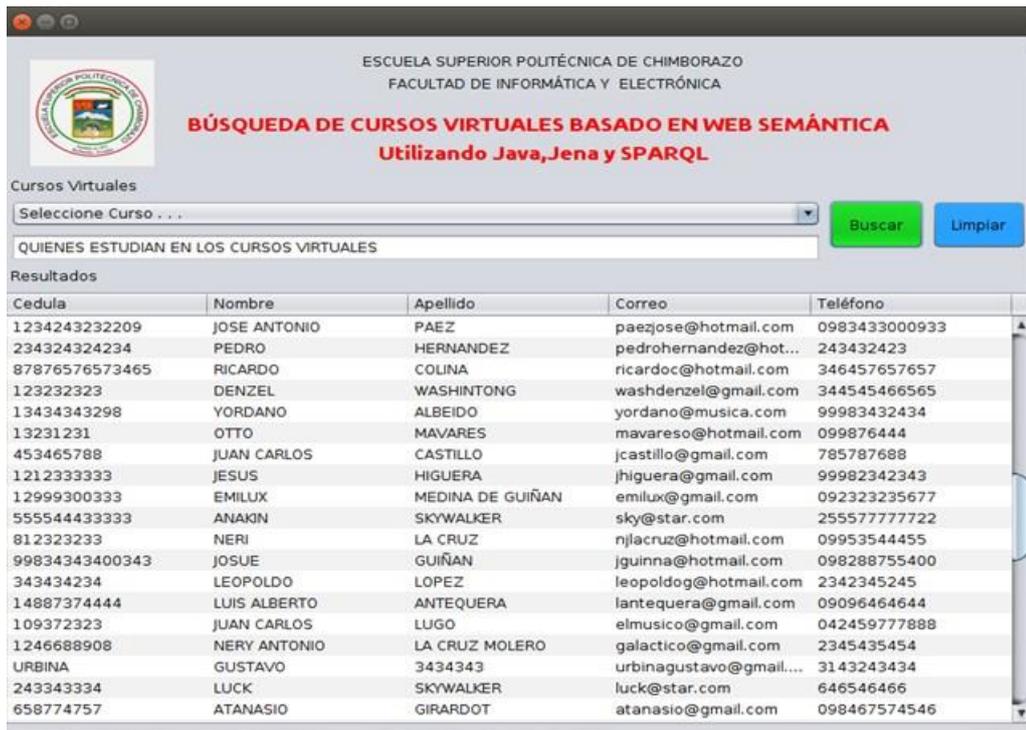


Figura 16-3: Pantalla Estudiantes
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Quando el usuario final desea conocer quienes estudian en los cursos virtuales debe de seleccionar la pregunta sin escoger un curso, presionar el botón buscar y la aplicación arrojará los resultados.

- **Grupo de los Cursos**

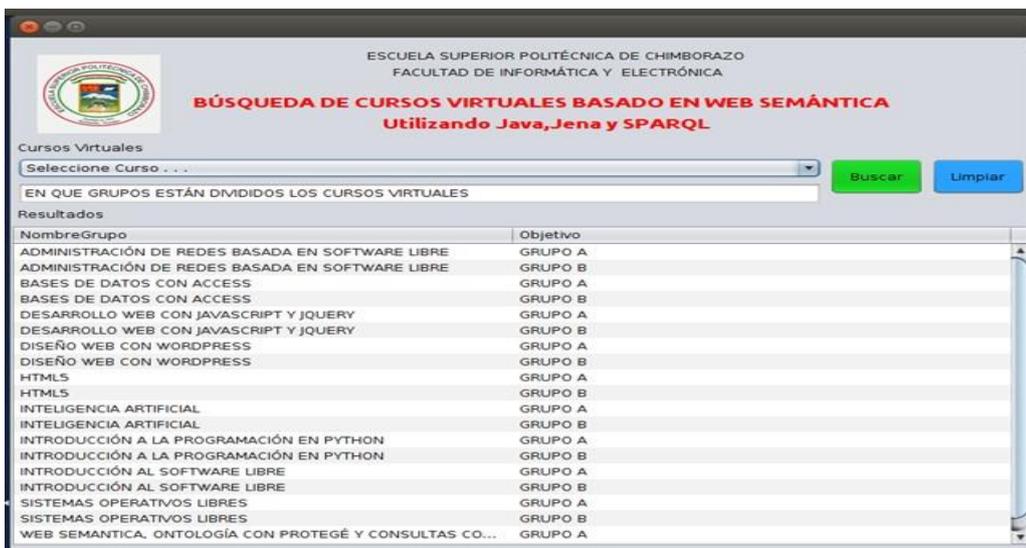


Figura 17-3: Pantalla Grupo de Cursos
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Cuando el usuario final desea conocer en que grupos están divididos los cursos virtuales debe de seleccionar la pregunta sin escoger un curso, presionar el botón buscar y la aplicación arrojará los resultados.

- **Profesores**



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

BÚSQUEDA DE CURSOS VIRTUALES BASADO EN WEB SEMÁNTICA
Utilizando Java, Jena y SPARQL

Cursos Virtuales

Seleccione Curso . . .

QUIENES IMPARTEN LOS CURSOS VIRTUALES

Resultados

Curso	Cedula	Nombre	Apellido	Correo	Teléfono
DISEÑO WEB CON WORDPRESS	23434344003...	ALEXANDRA	NOGUERA	alexandrano...	09977343434
SISTEMAS OPERATIVOS LIBRES	819992003444	FREDY	MARIN	freddyarin...	042409847455
WEB SEMANTICA, ONTOLOGÍA CON PROTE...	213331233	JESUS	PIRONA	pirona@hotm...	109887653454
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	213331233	JESUS	PIRONA	pirona@hotm...	109887653454
BASES DE DATOS CON ACCESS	134143443434	ALBERTO	TABOADA CRISPI	albertotaboa...	098762323344
HTML5	1100992203	BIZMAN	CORZO	bizmancorzo...	04249848884
INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN EN P...	134143443434	ALBERTO	TABOADA CRISPI	albertotaboa...	098762323344
ADMINISTRACIÓN DE REDES BASADA EN S...	819992003444	FREDY	MARIN	freddyarin...	042409847455
DESARROLLO WEB CON JAVASCRIPT Y JQU...	1100992203	BIZMAN	CORZO	bizmancorzo...	04249848884
INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE LIBRE	213331233	JESUS	PIRONA	pirona@hotm...	109887653454

Figura 18-3: Pantalla Profesores

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Cuando el usuario final desea conocer quienes imparten los cursos virtuales debe de seleccionar la pregunta sin escoger un curso, presionar el botón buscar y la aplicación arrojará los resultados.

- **Recurso Aprendizaje: Actividades**

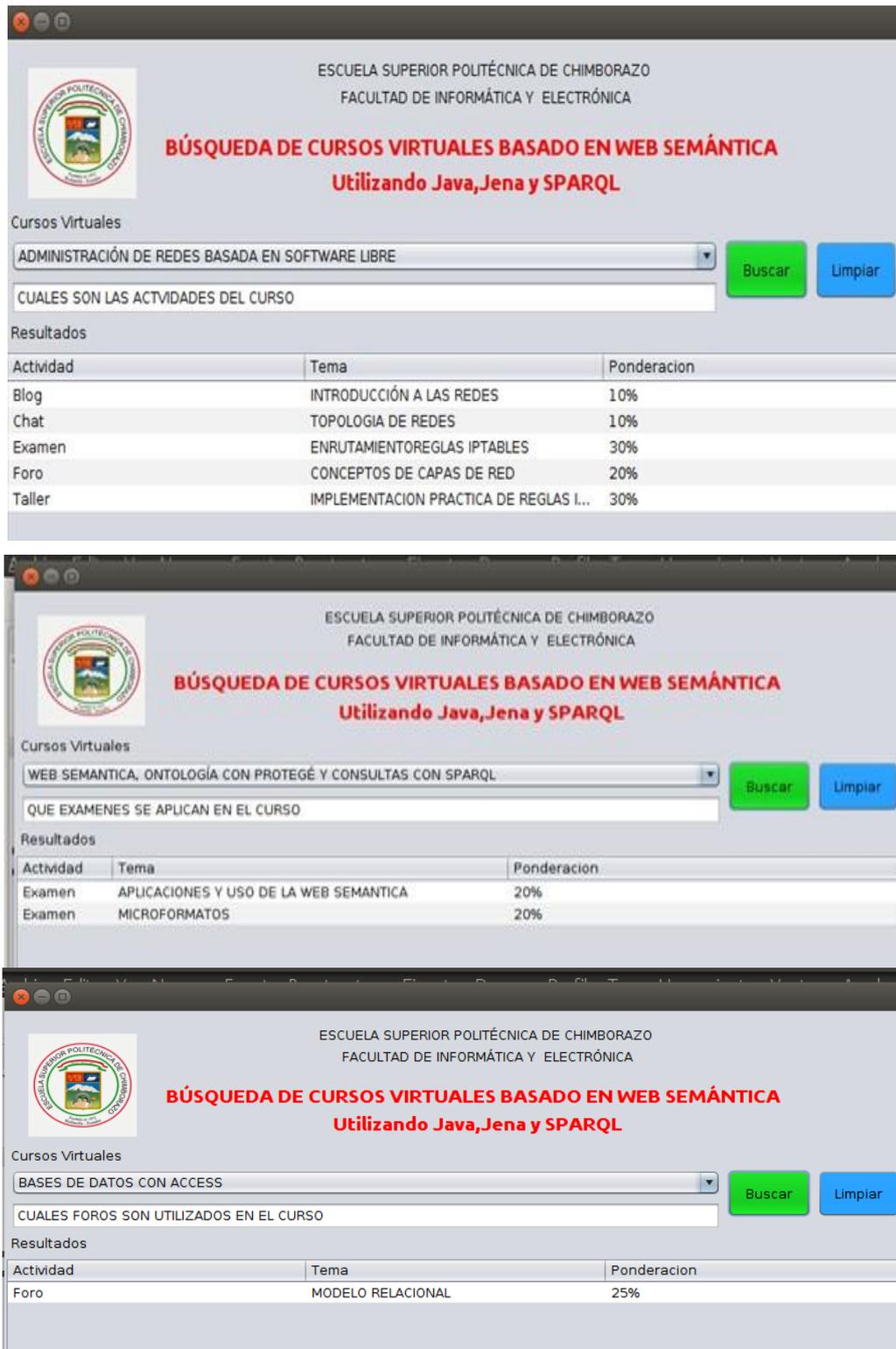


Figura 19-3: Pantalla Recurso Actividades
 Realizado por: Loaliza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Si el usuario final desea conocer las actividades que tiene un curso virtual, debe seleccionar el curso realizar la pregunta con respecto a que actividad desea conocer, presionar el botón buscar y la aplicación mostrará los resultados. Si desea conocer las actividades generales de todos los cursos, solo debe realizar la pregunta sin seleccionar un curso.

- **Recurso Aprendizaje: Didáctico**

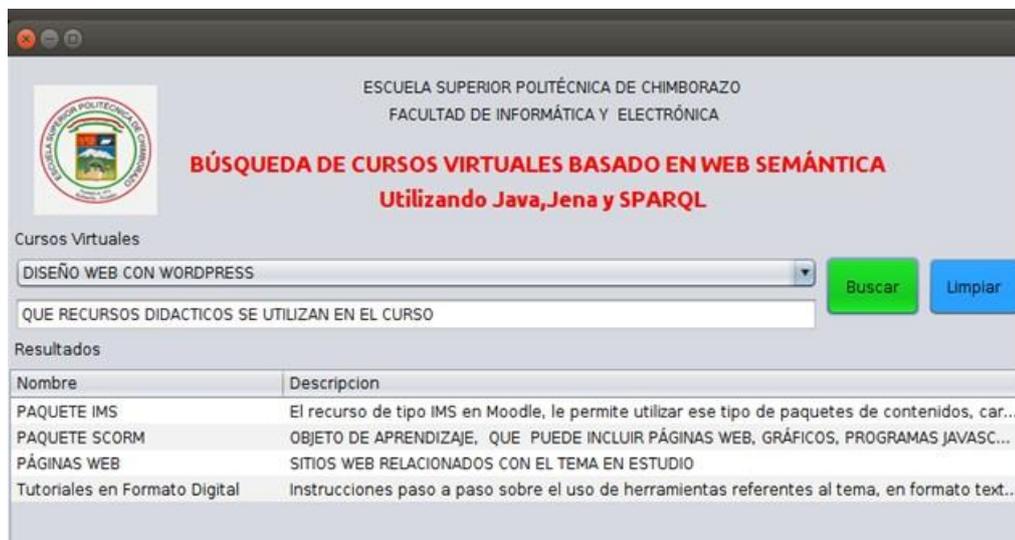


Figura 20-3: Pantalla Recurso Didáctico
Realizado por: Loaliza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Si el usuario final desea conocer los recursos de aprendizaje de tipo didáctico de un curso específico debe seleccionar el curso, hacer la pregunta y presionar el botón buscar, la aplicación arrojará los resultados.

- **Recurso Aprendizaje: Material**

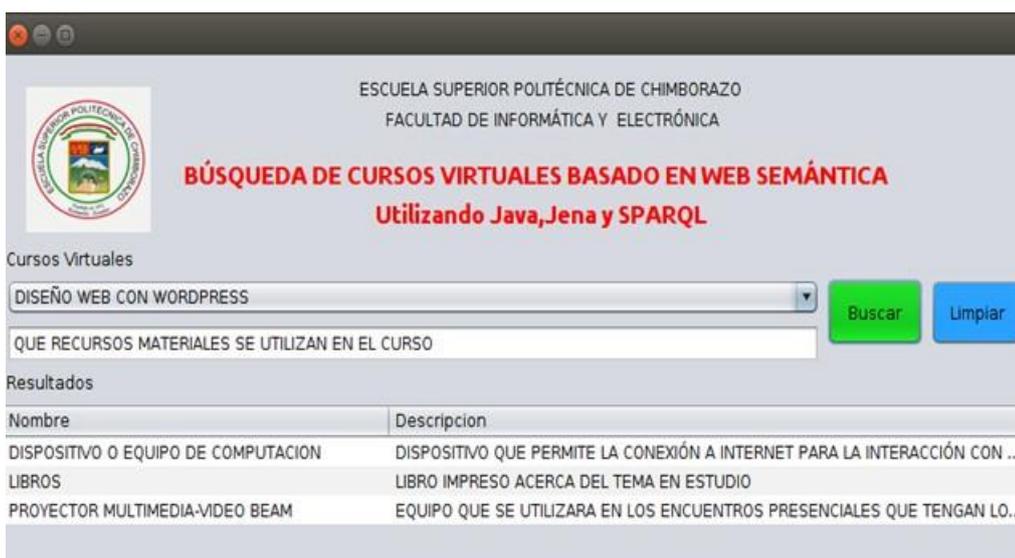


Figura 21-3: Pantalla Recurso Material
Realizado por: Loaliza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Si el usuario final desea conocer los recursos de aprendizaje de tipo material de un curso específico debe seleccionar el curso, hacer la pregunta y presionar el botón buscar, la aplicación arrojará los resultados.

- **Sección**



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

BÚSQUEDA DE CURSOS VIRTUALES BASADO EN WEB SEMÁNTICA
Utilizando Java, Jena y SPARQL

Cursos Virtuales

Seleccione Curso . . .

CUALES SON LAS SECCIONES DE LOS CURSOS VIRTUALES

Resultados

NombreCurso	NombreSeccion
ADMINISTRACIÓN DE REDES BASADA EN SOFTWARE LIBRE	SECCION 01
BASES DE DATOS CON ACCESS	SECCION 01
BASES DE DATOS CON ACCESS	SECCION 02
DESARROLLO WEB CON JAVASCRIPT Y JQUERY	SECCION 01
DISEÑO WEB CON WORDPRESS	SECCION 01
HTML5	SECCION 01
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	SECCION 01
INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN EN PYTHON	SECCION 01
INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE LIBRE	SECCION 01
SISTEMAS OPERATIVOS LIBRES	SECCION 01
WEB SEMANTICA, ONTOLOGÍA CON PROTEGÉ Y CONSULTAS CON ...	SECCION 01

Figura 223-3: Pantalla Sección

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Para conocer las secciones se puede realizar una pregunta general para saber acerca de las secciones de todos los cursos virtuales, también se tiene la opción de conocer que secciones utiliza un curso específico.

- **Autocompletar**

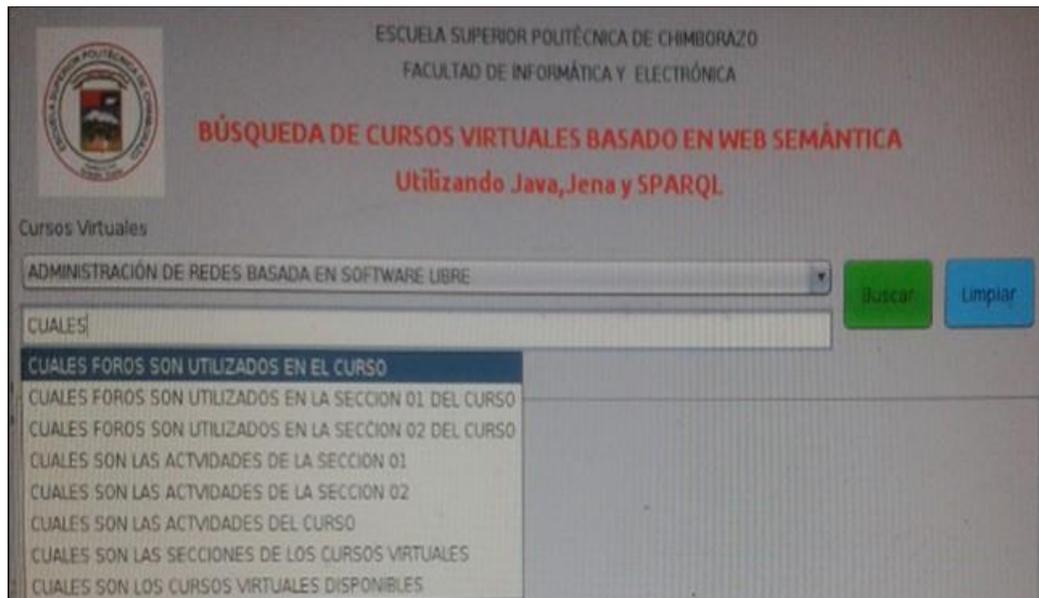


Figura 23-3: Pantalla Autocompletar
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

La aplicación presenta una ayuda contextual al momento de realizar las preguntas, como se muestra en la imagen solamente se tiene que ubicar el inicio de la pregunta y se presenta la ayuda, facilitando el proceso de acceso a la información.

CONCLUSIONES

Luego de finalizar el diseño, pruebas y presentación de resultados de la aplicación basada en la web semántica para consulta de cursos virtuales se llega a las siguientes conclusiones:

- La aplicación realizada en el presente proyecto de titulación permite la consulta de información formalizada de la estructura de cursos virtuales mediante el uso de un lenguaje de la web semántica, específicamente a través de ontologías logrando que esta información tenga un significado entendible tanto para el humano como para la máquina.
- Como resultado del análisis de la estructura de un curso virtual creado en un LMS (Learning Management System) es posible concluir que los distintos cursos se pueden formalizar mediante el lenguaje de ontologías, obteniendo una estructura común que permite instanciar información personalizada de cada uno de estos cursos. Por lo tanto la aplicación desarrollada se acopla de forma general a cualquier curso virtual con la estructura propuesta.
- Se determinó que el diseño de la ontología basado en la metodología Noy & McGuinness, y apoyada por la herramienta Protegé utilizando lenguaje OWL estuvo acorde al alcance y los requerimientos definidos como parte de un análisis previo, logrando obtener una estructura de curso virtual apropiado y apegado a los objetivos planteados.
- La aplicación desarrollada bajo el IDE Netbeans utilizando el Framework Jena permitió consultar información formalizada de la ontología a través del lenguaje SPARQL y presentarlos ante el usuario final según el requerimiento que este solicite de manera adecuada y entendible. La interfaz de la aplicación es fácil e intuitiva a usar, sin que el usuario note que se extrae información de ontologías, siendo por lo tanto transparente para el usuario.
- Para la evaluación del acceso y procesamiento de la aplicación propuesta se realizó un análisis a partir del cual se generó un cuestionario aplicado a 15 personas con conocimientos básicos en cursos virtuales. Los resultados obtenidos fueron que un 44% estuvo de acuerdo y un 30% estuvo totalmente de acuerdo, siendo un total de 74% de aprobación respecto a la percepción del fácil acceso y procesamiento de los datos a través de la aplicación.

RECOMENDACIONES

Con base a las conclusiones establecidas de la aplicación para consulta de cursos virtuales se define algunas recomendaciones:

- Se puede establecer un modelo de curso virtual más detallado de tal forma que se pueda obtener información de aspectos relevantes o más específicos de cada uno de los componentes de la estructura del curso virtual lo que permite la diversificación de información consultada y por ende la mejora de la aplicación propuesta.
- Se recomienda utilizar la Metodología Noy & McGuinness para el diseño de ontologías ya que la aplicación sistemática de está, permite obtener una estructura de curso virtual acorde a los requerimientos del usuario, y facilitando la abstracción de la información del curso.
- El desarrollo de proyectos software basados en la web semántica aún no son conocidos, se sugiere explotar el desarrollo de este tipo de aplicaciones no solamente utilizando Framework Jena sino también otros lenguajes, frameworks, y herramientas para su elaboración de tal forma que se promocióne y diversifique este tipo de aplicaciones basadas en la web semántica.
- Se recomienda que la propuesta de cursos virtuales formalizados a través de ontologías, se apliquen a otros contextos no solamente académicos sino también a entornos gubernamentales, de tal forma, que cada entidad o institución que lo aplique, pueda consultar información y así obtener indicadores en base a aulas virtuales y otros ámbitos universitarios.
- La aplicación propuesta se la puede perfeccionar de manera más intuitiva e inteligente de tal forma que, la consulta acepte un rango más amplio de lenguaje semántico, logrando abarcar aspectos de recomendación o sugerencia al momento de ejecutar la petición realizada por el usuario.

BIBLIOGRAFÍA

ACCENTURE . MÉXICO. *Plataforma para E-learning para Proyecto Hombre* . [En línea] 2016. [Consulta: 2 de Febrero de 2017.] Disponible en:
http://www.formacionph.es/MoodleHombre/file.php/1/01_descripcion_rols_capacidades_PH_v.4.pdf.

AGENCIA DE COMUNICACIÓN . ESPAÑA. *¿Qué es la eSalud?* [En línea]. Madrid: La nave, 2016. [Consulta: 26 de Enero de 2017.] Disponible en:
<http://laesalud.com/que-es-esalud/>.

AGESIC. URUGUAY. *Evaluación de accesibilidad.* [En línea]. Montevideo: Noviembre de 2014.
[Consulta: 1 de Febrero de 2017]. Disponible en:
<https://www.agesic.gub.uy/innovaportal/file/4419/1/evaluacion-de-accesibilidad.pdf>.

AGRAWAL, Ritesh. *Difference between OWL Lite, DL, and Full.* [En línea]. Washington: 2007.
[Consulta: 30 de Enero de 2017]. Disponible en:
<http://xml.coverpages.org/owl.html>.

ALFONZO, Pedro, MARIÑO, Sonia & GODOY, María. *Propuesta de aplicación de SCRUM para gestionar el proceso de mantenimiento del software: estudio preliminar.* [En línea]. Buenos Aires: 1 de Noviembre de 2012. [Consulta: 1 de Febrero de 2017.] Disponible en:
<http://www.cyta.com.ar/ta1101/v11n1a4.htm>.

ÁLVAREZ, Miguel. *Qué es MVC* [En línea]. Florianopolis: 2014. [Consulta: 6 de Febrero de 2017.] Disponible en:
<https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>.

ARENAS, Luis. *Programación orientada a objetos en JAVA* [En línea]. México: 18 de Marzo de 2015. [Consulta: 30 de Enero de 2017.]. Disponible en:
<http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/98/opt/java.pdf>.

BAÑÓN, José María. *Estudio del manejo de ontologías para el manejo de pacientes.* Madrid-España: Universidad Carlos III, 2013.

BERNAL, César A. *Metodología de la Investigación..* Tercera. s.l. : Pearson Educación, 2010.

CASTELLS, Pablo. *Sistemas Interactivos y colaborativos en la web.* España, Murcia: Universidad de la Castilla - La Mancha, 2005, págs. 195-196.

CASTRO, Alexander & GONZÁLEZ, Sebastian. 2014. *Web Semántica, más de una década de aparición.* Bogotá : Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2014.

CEPAL . CHILE. *Salud y TIC. Newsletter,* Vol. I , n°12 (2010), (Chile) pp. 3-12.

CORDERO, Juan. *Patron de Diseño MVC* [En línea]. Bogotá: 2014. [Consulta: 6 de Febrero de 2017]. Disponible en:

<https://jossjack.wordpress.com/2014/06/22/patron-de-diseno-mvc-modelo-vista-controlador-y-dao-data-access-object/>.

CTIC. ESPAÑA. *Guía Breve de Web Semántica* [En línea]. 2016. [Consulta: 26 de Enero de 2017]. Disponible en:

<http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/WebSemantica>.

DEEMER, P, et. *Información Básica de Scrum* [En línea]. San Francisco: 2009. [Consulta: 31 de Enero de 2017]. Disponible en:

http://www.goodagile.com/scrumprimer/scrumprimer_es.pdf.

DIAZ, Rafael. *Los Básicos de la Administración Ágil de Proyectos (SCRUM)* [En línea]. Juarez: 2014. [Consulta: 1 de Febrero de 2017]. Disponible en:

<https://www.linkedin.com/pulse/20140709164232-6227054-los-b%C3%A1sicos-de-la-administraci%C3%B3n-%C3%A1gil-de-proyectos-scrum>.

DIMES, Troy. *Conceptos Básicos de Scrum .* Primera . s.l. Babelcube Inc, 2015.

FUNDACIÓN TELEFÓNICA. ESPAÑA. *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010.* Madrid : Ariel S.A, 2008. págs. 38-313.

GALÁN, Francisco José. *OWL: Ontology Web Language* [En línea]. 2007. [Consulta: 27 de Enero de 2017]. Disponible en:

www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=2050.

GARCÍA, Andrés & ORTIZ, Cristina. *Entorno Educativo de Auto-Aprendizaje Basado en la Web 3.0* [En línea]. México: 8 de Julio de 2015. [Consulta: 1 de Enero de 2017]. Disponible en:

<https://research-engine.appspot.com/5844315007877120>.

GRACIA, Luis Miguel. *Qué es Apache Jena* [En línea]. Madrid: 2012. [Consulta: 30 de Enero de 2017]. Disponible en:

<https://unpocodejava.wordpress.com/2012/07/27/que-es-apache-jena/>.

IVANEX. U.S.A. *Patrón de Arquitectura* [En línea]. USA: 2008. [Consulta: 7 de Febrero de 2017]. Disponible en:

<http://ivanex.wikidot.com/patron-arquitectura>.

LÓPEZ, Alberto. *Descripción de la Ontología* [En línea]. Madrid: 2007. [Consulta: 27 de Enero de 2017]. Disponible en:

<https://aic.ai.wu.ac.at/~polleres/teaching/ri2007/alberto.pdf>.

LÓPEZ, Ana. *Gestión de cursos virtuales*. Buenos Aires, Argentina : Ministerio de Educación de la Nación, 2011, p 40.

LOS SANTOS, Alberto, et. *Web 3.0: Integración de la Web semántica..* Bogotá, Colombia: ALS Aransay, 2009.

LUCID SOFTWARE INC. UTAH. *Diagrama de despliegue* [En línea]. South Jordan: 2015. [Consulta: 6 de Febrero de 2017]. Disponible en:

<https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-despliegue>.

MARCOS, A. *Avances informáticos para la Humanidad* [En línea]. España: 2016. [Consulta: 26 de Enero de 2017]. Disponible en:

<http://www.tecnocosas.es/avances-informaticos-para-la-humanidad/>.

MARCOS, Mari-Carmen. *Hipertext.net* [En línea]. 11 de August de 2006. [Consulta: 11 de Enero de 2017]. Disponible en:

<https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-4/usabilidad.html#Referencias>. 4.

MÁRQUEZ, Santiago. *Web Semántica y Servicios Web semánticos* . Lulo.com , 2007.

MARTÍNEZ, Juan Ángel. *Planificación y Gestión de Sistemas de Información* [En línea] Castilla: 1999. [Consulta: 1 de Febrero de 2017]. Disponible en:

<http://alarcos.esi.uclm.es/per/fruiz/curs/mso/comple/ieee1219.pdf>.

MCANALLY, Lewis.; ARMIJO, Carolina. "*La Estructura de un curso en línea y el uso de la dimensiones del aprendizaje como modelo instruccional*". Baja California : Revista Iberoamericana de Educación , 2011.

MÉNDEZ CALO, K, ESTEVEZ, E Y FILLOTTRANI, P. *A Quantitative Framework for the Evaluation of Agile Methodologies* [En línea]. Bahía Blanca: 4 de Junio de 2010. [Consulta: 31 de Enero de 2017]. Disponible en:

<http://journal.info.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/JCST-Jun10-4.pdf>.

MENDOZA, Geovanny. *Herramienta de Desarrollo Netbeans* [En línea]. 9 de Septiembre de 2015. [Consulta: 30 de Enero de 2017]. Disponible en:

http://www.consultorjava.com/wp/wp-content/uploads/2015/09/herramienta_desarrollo_netbeans.pdf.

MICROSOFT . USA. *TechNet: Usuarios del sistema* [En línea]. 2015. [Consulta: 1 de Febrero de 2017]. Disponible en:

[https://technet.microsoft.com/es-es/library/ms156470\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/ms156470(v=sql.105).aspx).

NOY, F & MCGUINNESS, D. *Ontology Development: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford, C.A , U.S.A.: Stanford University, 2001. pp. 5-11.

OLERVIS, VÁZQUEZ, ODALYS & JORDÁN. *Generación de casos de pruebas a partir de casos de uso en las pruebas de software* [En línea]. 2015. [Consulta: 16 de Febrero de 2017]. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/html/3604/360433560007/>.

ONIEVA, David. *El crecimiento de Internet no cesa, 350 millones de dominios registrados antes de 2017* [En línea]. 6 de Noviembre de 2016. [Consulta: 26 de Enero de 2017]. Disponible en:

<https://www.adslzone.net/2016/11/06/crecimiento-internet-no-cesa-350-millones-dominios-registrados-2017/>.

PHD. GUZMÁN, Jaime, M.S. LÓPEZ, Mauricio & ING. DURLEY, Ingrid. *Metodologías y métodos para la construcción de ontologías* [En línea]. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, Abril de 2012. [Consulta: 27 de Enero de 2017]. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4316679.pdf>.

PONCE, Pedro. *Inteligencia Artificial con aplicaciones a la ingeniería*. Cd México, México : Alfaomega, 2010, pp. 1-376.

PROYECTOS ÁGILES. *¿Proyectos complejos? ¿Necesitas resultados? Conoce Scrum* [En línea]. 2011. [Consulta: 5 de Febrero de 2017]. Disponible en:

<https://proyectosagiles.org/>.

RODRÍGUEZ, Miguel Ángel. *Sparql: Breve introducción al lenguaje de consulta de la Web Semántica*. Andalucía: GitBook, 2015, p 23.

SÁNCHEZ, Silvia Esther. *Modelo de indexación de formas en sistemas VIR basado en ontologías* [En línea]. México: 14 de Mayo de 2007. [Consulta: 27 de Enero de 2017].

Disponible en:

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mcc/sanchez_1_se/capitulo4.pdf.

SCHREIBER, A. Th.; et al. VAN DE VELDE, W. *CommonKads: A comprehensive methodology for KBS development. Deliverable. DM1.2^a*. Amsterdam-Holanda: Netherlands Energy Research Foundation ECN and Free University of Brussels, pp 7

SCHWABER, Ken. *SCRUM Development Process* [En línea]. Orlando: 5 de Marzo de 2013. [Consulta: 31 de Enero de 2017]. Disponible en:

http://www.scrummanager.net/bok/images/7/7c/Scrum_Development_Process.pdf.

SCRUM INC. U.S.A. *Product Backlog* [En línea]. 2016. [Consulta: 31 de Enero de 2017].

Disponible en:

<https://www.scruminc.com/product-backlog/>.

SCRUM MANAGER. ESPAÑA. *Scrum Manager Body of Knowledge* [En línea]. 23 de 03 de 2014. [Consulta: 12 de 01 de 2016]. Disponible en:

http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Historia_de_usuario.

SOFTWARE GURU . MÉXICO. *Mejores prácticas para testing de aplicaciones* [En línea]. México: 4 de Julio de 2013. [Consulta: 16 de Febrero de 2017]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/RevistaSG/mejores-practicas-para-el-testeo-de-aplicaciones-04-0713>.

SOTO, Jesús. *Repositorios Semánticos de Objetos de Aprendizaje*. Nueva York, U.S.A.: Lulu , 2011, p 35.

SZNAJDLEDER, Pablo Augusto. *Java a fondo: Estudio del lenguaje y desarrollo de aplicaciones*. Segunda. Cd. México: Alfaomega, 2013, pp 50-55.

THE BLOKEHEAD. ESPAÑA. *Scrum: Guía definitiva de prácticas ágiles esenciales de Scrum*. Babelcube Inc , 2016, p 48.

TRIGAS, Manuel. *Gestión de Proyectos Informáticos: Metodología Scrum* [En línea]. 2014. [Consulta: 31 de Enero de 2017]. Disponible en:

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>.

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID. ESPAÑA. *Tecnologías Informáticas para la Web* [En línea]. Madrid: 2014. [Consulta: 31 de Enero de 2017]. Disponible en: <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/mvc.html>.

UNIVERSIDAD DE ALICANTE. ESPAÑA. *Evaluación de la accesibilidad* [En línea]. Alicante: 2016. [Consulta: 1 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=evaluacion>.

VILLAFRANCA, Daniel. *Introducción a las aplicaciones web con JAVA* [En línea]. España: Junio de 2008. [Consulta: 1 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.inf-cr.uclm.es/www/mpolo/asig/0708/tutorJavaWeb.pdf>.

ANEXOS

- **ANEXO A: ONTOLOGÍA (PROTEGÉ)**

Clases

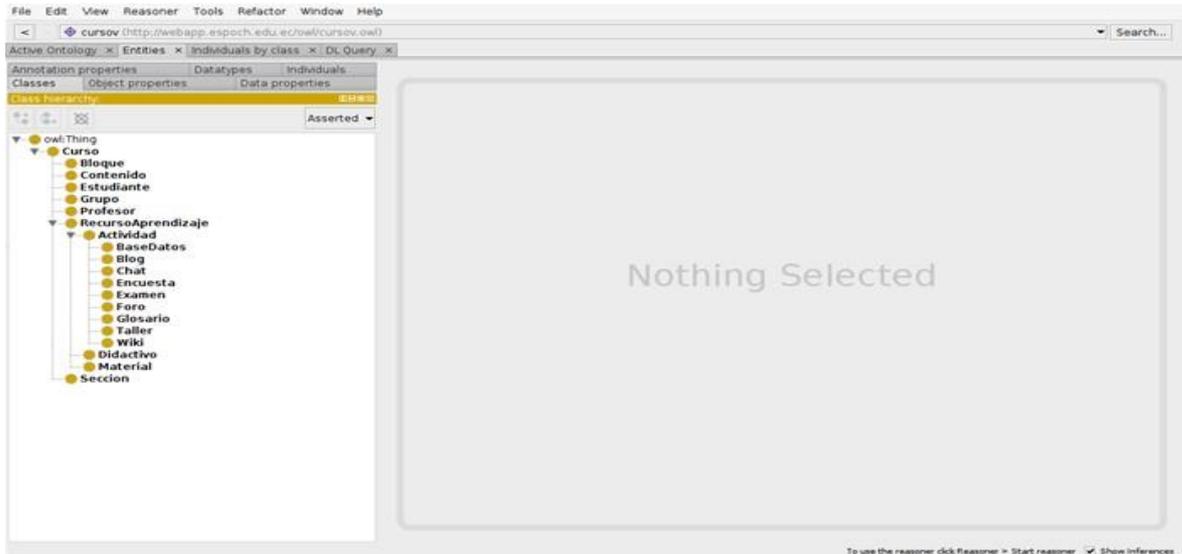


Figura 1A: Clases de la ontología.

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Individuals o Instancias

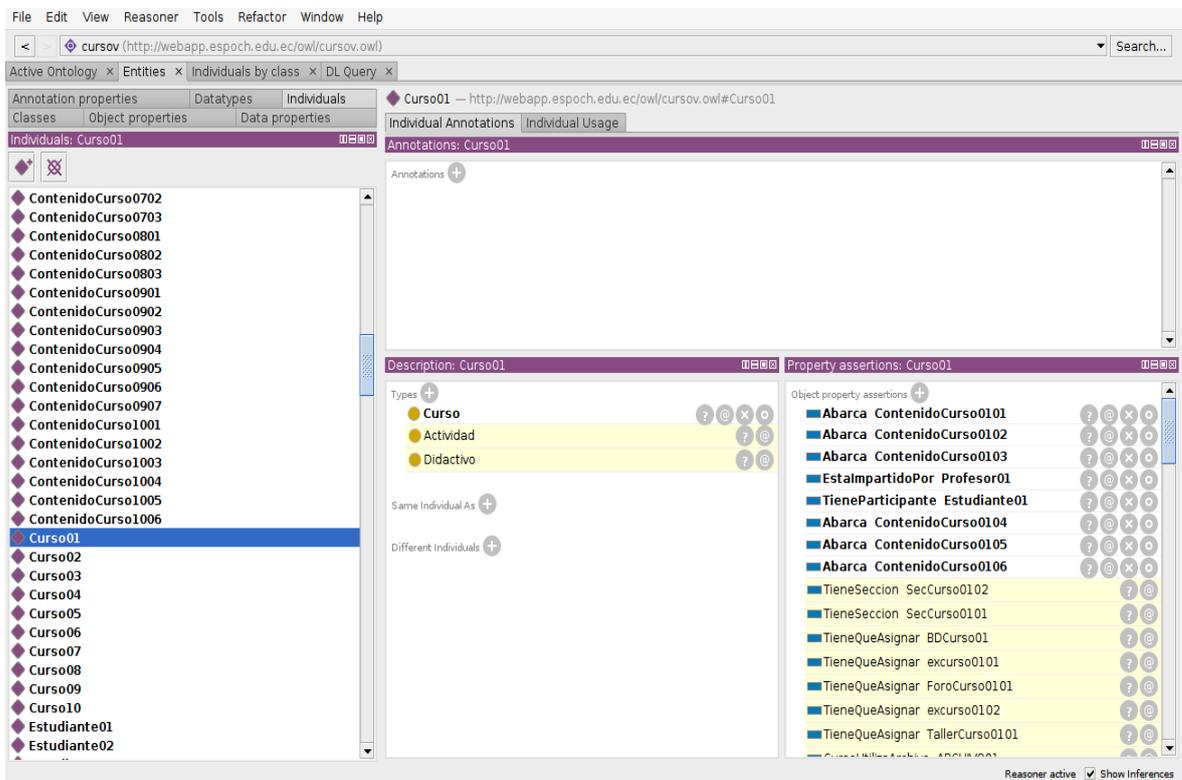


Figura 2A: Instancias

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- ANEXO B: HISTORIAS DE USUARIO Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

HISTORIAS DE USUARIO Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Tabla 1B: Historia de Usuario 01

Tabla 2B: Prueba de Aceptación 1.1

Módulo: Módulo Técnico

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00001	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Estudio de requerimientos		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	32
Sprint:	1	Fecha:	desde 26/01/2017 hasta 02/02/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es importante realizar un estudio preliminar y analizar los requerimientos.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	1.1	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de requerimientos para la aplicación		
Descripción:	Verificar si los datos obtenidos en el estudio sean los acordados con el Product Owner		
Criterio:	Especificación adecuada de requerimientos		
Resultado			
Los requerimientos del Product Owner han sido plasmados en de desarrollo de las fases			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 3B: Historia de Usuario 02

Tabla 4B: Prueba de Aceptación 1.2

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00002	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Estudio de requerimientos		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	12
Sprint:	1	Fecha:	desde 03/02/2017 hasta 05/02/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es importante plantear la solución óptima, cumpliendo con los parámetros establecidos (metodología) y modelado			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	1.2	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Comprobación de parámetros establecidos para la solución óptima		
Descripción:	Verificar el cumplimiento de parámetros de la metodología y modelado		
Criterio:	Procedimientos sistematizados en relación a los parámetros		
Resultado			
Se cumplió con la metodología y modelado en base a tres capas.			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 5B: Historia de Usuario 03

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00003	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Diseño de la Ontología y la Aplicación		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	8
Sprint:	2	Fecha:	desde 06/02/2017 hasta 07/02/2017
Descripción:	En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño técnico de la Arquitectura.		

Realizado por: Loaliza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 7B: Historia de Usuario 04

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00004	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Diseño de la Ontología y la Aplicación		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	8
Sprint:	2	Fecha:	desde 08/02/2017 hasta 09/02/2017
Descripción:	En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño de las interfaces de usuario.		

Realizado por: Loaliza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 6B: Prueba de Aceptación 1.3

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	1.3	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación del desarrollo del diseño técnico de la Arquitectura		
Descripción:	Verificar el tipo de patrón empleado para la arquitectura		
Criterio:	El diseño técnico de la Arquitectura presenta un patrón óptimo para el desarrollo de la aplicación		
Resultado	Se utilizó el patrón de Modelo-Vista-Controlador (MVC)		
Evaluación:	Satisfactoria	100%	

Realizado por: Loaliza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 8B: Prueba de Aceptación 1.4

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	1.4	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación del diseño de interfaces de usuario		
Descripción:	Comprobar la funcionalidad de las interfaces del usuario		
Criterio:	Especificación adecuada de componentes de las interfaces de usuario		
Resultado	Las interfaces de usuario presentan funcionalidad, visualización, respuesta inmediata a las consultas		
Evaluación:	Satisfactoria	100%	

Realizado por: Loaliza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 8B: Historia de Usuario 05

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00005	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Diseño de la Ontología y la Aplicación		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	8
Sprint:	2	Fecha:	desde hasta
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño técnico de los módulos, estableciendo la codificación mediante un lenguaje apropiado para el diseño y estructuración de la aplicación.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 9B: Prueba de Aceptación 1.5

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	1.5	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de los módulos empleados y estructura de la aplicación		
Descripción:	Comprobar si los módulos y estructura permiten la funcionalidad de la aplicación		
Criterio:	Especificación del número de módulos y lenguaje de programación del sistema		
Resultado			
El total de módulos son seis, funcionan adecuadamente, el lenguaje es SPARQL			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 10B: Historia de Usuario 06

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00006	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Diseño de la Ontología y la Aplicación		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	20
Sprint:	2	Fecha:	desde hasta
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación se necesita realizar el diseño técnico de las Ontologías.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 11B: Prueba de Aceptación 1.6

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	1.6	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación del diseño técnico de Ontologías para la aplicación		
Descripción:	Comprobar si las Ontologías se vinculan con la aplicación para consulta de cursos virtuales		
Criterio:	Especificación del tipo de programa, lenguaje y vinculación para obtención de información		
Resultado			
Se utilizó programa Protegé (OWL), Apache JENA, Netbeans, lenguaje SPARQL Las ontologías funcionan adecuadamente, obteniendo los requerimientos de consulta			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 12B: Historia de Usuario 07

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00007	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Entrega de la aplicación		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	4
Sprint:	5	Fecha:	desde 26/04/2017 hasta 26/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es importante obtener la documentación del sistema.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 13B: Historia de Usuario 8

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00008	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Entrega de la aplicación		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	4
Sprint:	5	Fecha:	desde 27/04/2017 hasta 27/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es importante implantar el sistema (capacitación).			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 14B: Historia de Usuario 09

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00009	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Entrega de la aplicación		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	4
Sprint:	5	Fecha:	desde 28/04/2017 hasta 28/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es importante capacitar a los usuarios finales sobre el funcionamiento de la aplicación basada en la web semántica.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 15B: Historia de Usuario 10

Módulo: Módulo de Información

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00010	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	16
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es necesario presentar información del curso respecto a la sección, bloque, incluyendo contexto, objetivos, y teorías.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 17B: Historia de Usuario 11

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00011	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	16
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación se diseña una ventana para generación de datos persona en relación al estudiante, profesor y grupo.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 16B: Prueba de aceptación 2.1

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	2.1	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de la visualización de información general del curso		
Descripción:	Verificar si se visualizan datos generales del tipo de curso		
Criterio:	Visualización de información del curso		
Resultado			
Presenta una pantalla de la información del curso			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 18B: Prueba de aceptación 2.2

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	2.2	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de información del usuario		
Descripción:	Comprobar si se visualiza los datos del usuario		
Criterio:	Visualización de información de usuario		
Resultado			
Presenta una pantalla sobre la información de usuario (nombre, identificación, correo electrónico)			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 19B: Historia de Usuario 12**Módulo:** Módulo Unidades

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00012	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	12
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es necesario especificar el contenido del curso, el cual se detalla en el diseño estructural de este capítulo.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017**Tabla 20B:** Prueba de aceptación 3.1

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	3.1	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de la presentación del contenido del curso		
Descripción:	Comprobar si se visualiza todo el contenido del curso virtual		
Criterio:	Presentación de datos del contenido del curso		
Resultado			
Muestra una pantalla sobre el contenido del curso en relación a los capítulos (temas, subtemas)			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017**Tabla 21B:** Historia de Usuario 13**Módulo:** Módulo de Actividades

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00013	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	8
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es evidente visualizar la estructura de base de datos.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017**Tabla 22B:** Prueba de aceptación 4.1

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	4.1	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de la visualización de la base		
Descripción:	Verificar si se visualiza la base de datos		
Criterio:	Visualización adecuada de base de datos		
Resultado			
Presenta una pantalla de visualización de la base			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 23B: Historia de Usuario 14

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00014	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	7	Esfuerzo:	10
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es importante presentar aspectos del Blog del curso.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 25B: Historia de Usuario 15

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00015	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	7	Esfuerzo:	16
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es importante visualizar el chat para participación de los usuarios del curso virtual en relación a la interacción de los mismos.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 24B: Prueba de aceptación 4.2

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	4.2	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de la visualización de aspectos del Blog		
Descripción:	Verificar si se visualiza datos del Blog		
Criterio:	Visualización adecuada del Blog del curso virtual		
Resultado			
Presenta una pantalla de visualización del Blog del curso			
Evaluación:	Satisfactoria	100%	

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 26B: Prueba de aceptación 4.3

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	4.3	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de requerimientos para la aplicación		
Descripción:	Verificar si se visualiza la interacción de los usuarios mediante chat		
Criterio:	Visualización del chat		
Resultado			
Presenta una pantalla del chat de los usuarios			
Evaluación:	Satisfactoria	100%	

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 27B: Historia de Usuario 16

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00016	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	5	Esfuerzo:	16
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
Como desarrollador de la aplicación es importante visualizar una encuesta de satisfacción del curso.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 28B: Prueba de aceptación 4.4

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	4.4	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de datos de encuesta de satisfacción		
Descripción:	Verificar si se visualiza los datos de la encuesta		
Criterio:	Visualización de los datos de encuesta		
Resultado			
Presenta una pantalla de visualización de resultados de la encuesta			
Evaluación:	Satisfactoria	100%	

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 29B: Historia de Usuario 17

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00017	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	16
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es necesario visualizar una pantalla respecto al examen, mostrando información sobre el tema, indicaciones y preguntas.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 30B: Prueba de aceptación 4.5

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	4.5	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación del desarrollo de los exámenes del curso		
Descripción:	Comprobar si se visualiza el examen del curso dentro de la aplicación		
Criterio:	Presentación de todos los datos de los exámenes del curso virtual		
Resultado			
Muestra una pantalla sobre el examen del curso como indicaciones, tiempo, etc.)			
Evaluación:	Satisfactoria	100%	

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 31B: Historia de Usuario 18

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00018	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	16
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación se visualiza una pantalla específica de la participación en el foro del curso.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 33B: Historia de Usuario 19

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00019	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	16
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación se presenta la estructura para el glosario de términos básicos			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 32B: Prueba de aceptación 4.6

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	4.6	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de visualización del foro		
Descripción:	Comprobar si se observa las actividades de foro		
Criterio:	Visualización del foro		
Resultado			
Presenta una pantalla del foro (tema, comentario, usuario, fechas, calificación)			
Evaluación:	Satisfactoria	100%	

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 34B: Prueba de aceptación 4.7

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	4.7	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de presentación de datos de glosario de términos del curso		
Descripción:	Verificar si de visualiza datos del glosario de términos		
Criterio:	Visualización de todos los datos del glosario de términos		
Resultado			
Presenta una pantalla de visualización de la lista de glosario de términos del curso			
Evaluación:	Satisfactoria	100%	

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 35B: Historia de Usuario 20

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00020	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	16
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación se visualiza una pantalla de talleres, incluyendo opción para búsqueda por temas.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 37B: Historia de Usuario 21

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00021	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	10	Esfuerzo:	16
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es importante visualizar un enlace con la enciclopedia virtual Wiki.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 36B: Prueba de aceptación 4.8

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	4.8	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Comprobación de visualización de talleres del curso virtual		
Descripción:	Verificar si se visualiza los talleres del curso dentro de la aplicación		
Criterio:	Especificación de datos de los talleres de curso virtual		
Resultado			
Muestra una pantalla sobre talleres en función del tema y capítulo.			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 38B: Prueba de aceptación 4.9

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	4.9	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de requerimientos de la vinculación con la enciclopedia virtual Wiki		
Descripción:	Comprobar si se enlaza con la enciclopedia virtual		
Criterio:	Especificación de parámetros de vinculación		
Resultado			
La aplicación del curso virtual de vincula con la enciclopedia virtual			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 39B: Historia de Usuario 22

Módulo: Módulo Didáctico-Material

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00022	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	7	Esfuerzo:	12
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es necesario diseñar la visualización de los archivos almacenados referentes al curso, los mismos pueden ser en diferentes formatos.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 40B: Prueba de aceptación 5.1

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	5.1	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de requerimientos de visualización de archivos		
Descripción:	Comprobar si se presenta datos de archivos		
Criterio:	Especificación de parámetros para mostrar archivos		
Resultado			
Presenta una pantalla sobre archivos existentes en el curso			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 41B: Historia de Usuario 23

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00023	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	5	Esfuerzo:	12
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es evidente la visualización de carpetas.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 42B: Prueba de aceptación 5.2

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	5.2	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de requerimientos de visualización de carpetas		
Descripción:	Comprobar si se presenta datos de carpetas		
Criterio:	Especificación de parámetros para mostrar carpetas		
Resultado			
Presenta una pantalla sobre las carpetas existentes en el curso			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 43B: Historia de Usuario 24

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00024	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:			
Prioridad:	7	Esfuerzo:	12
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
Como desarrollador de la aplicación es necesario estructurar la visualización de documentos o libros del tema tratado en el curso virtual, siendo parte de los recursos complementarios.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 44B: Prueba de aceptación 5.3

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	5.3	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de requerimientos de visualización de libros o documentos complementarios		
Descripción:	Comprobar si se presenta documentos, libros o complementos de aprendizaje para el curso		
Criterio:	Especificación de parámetros para mostrar complementos de aprendizaje		
Resultado			
Presenta una pantalla sobre las los documentos o libros complementarios			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 45B: Historia de Usuario 25

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00025	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	7	Esfuerzo:	12
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación es necesario presentar la visualización de enlaces de páginas utilizadas para el desarrollo del contenido, incluyendo otras que sirven de soporte para el usuario con la dirección de URL.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 46B: Prueba de aceptación 5.4

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	5.4	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación de requerimientos de vinculación o páginas URL		
Descripción:	Comprobar si se presenta a vinculación de páginas URL		
Criterio:	Especificación de parámetros para vinculación		
Resultado			
Presenta una pantalla sobre las páginas URL del curso			
Evaluación:	Satisfactoria		100%

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 47B: Historia de Usuario 26

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	00026	Usuario:	Desarrolladores
Nombre historia:	Desarrollo		
Prioridad:	7	Esfuerzo:	12
Sprint:	3	Fecha:	desde 17/02/2017 hasta 10/04/2017
Descripción:			
En el desarrollo de la aplicación se incluye la estructura del paquete LMS o Sistema de Gestión de Aprendizaje.			

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Tabla 48B: Prueba de aceptación 5.5

Prueba de Aceptación			
Prueba N°	5.5	Responsable:	Team Development
Nombre prueba:	Verificación sobre la presentación del paquete LMS		
Descripción:	Comprobar si se visualiza datos del paquete LMS		
Criterio:	Especificación de parámetros para visualización del paquete de Sistema de Gestión de Aprendizaje		
Resultado			
Presenta una pantalla de datos del paquete LMS			
Evaluación:	Satisfactoria	100%	

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- **ANEXO C: Cuestionario**

- 1.- ¿Indique si el diseño del aplicativo permite el acceso y navegación para consultar los diferentes requerimientos del curso?
- 2.- ¿La interfaz de usuario se caracteriza por brindar o facilitar la ayuda contextual del requerimiento solicitado?
- 3.- ¿Indique si el aplicativo presenta una estructura en la que los elementos a consultar se encuentren organizados con soporte semántico?
- 4.- ¿El proceso de presentación de la aplicación proporciona el acceso a varias alternativas de preguntas relacionadas a la consulta del curso?
- 5.- ¿Indique si el diseño del aplicativo mediante la interfaz propuesta funciona acorde a su expectativa?
- 6.- ¿Se proporciona al usuario una ayuda semántica a partir de lo que podría obtener información sobre la estructura del curso?
- 7.- ¿Se proporciona al usuario resultados acordes al requerimiento de la pregunta planteada?
- 8.- ¿Indique si el proceso de consulta a través del aplicativo fue fácil de usar?
- 9.- ¿Indique si el aplicativo le ayudo a mejorar la habilidad de obtener información precisa del curso virtual?
- 10.- ¿Considera que fue notorio que el procesamiento de la información consultada fue de una Base de Datos?
- 11.- ¿Considera que la presentación de la información que emite la consulta es entendible y satisface su necesidad?
- 12.- ¿Indique si la ayuda contextual de la consulta le permitió acelerar el proceso de obtención del conocimiento requerido?

- **ANEXO D: MANUAL DE USUARIO**



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

MANUAL DE USUARIO (EIS)



APLICACIÓN BASADA EN LA WEB SEMÁNTICA PARA CONSULTA DE CURSOS
VIRTUALES USANDO EL FRAMEWORK JENA

AUTORES: MAYRA ALEJANDRA LOAIZA LOAYZA
JOSÉ GEOVANNY TORRES JARAMILLO

TUTOR: ING. DANILO PÁSTOR RAMÍREZ.

Riobamba-Ecuador

2017

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS-ESPOCH		
	CONSULTA DE CURSOS VIRTUALES	Web Semántica
		Versión
		1.0

Índice General

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	PROPÓSITO	3
3.	INFORMACIÓN DE ACCESIBILIDAD Y USO.....	3
4.	REQUERIMIENTOS DE LA APLICACIÓN	4
5.	MODO DE USO DE LA APLICACIÓN	4
6.	FORMA DE MODIFICACIÓN	9
7.	ASPECTOS LIMITANTES DE LA APLICACIÓN.....	11

Índice Tablas

Tabla. 1:	Información de accesibilidad y uso	4
Tabla. 2:	Requerimientos de la aplicación	5
Tabla. 3:	Descripción de contenido de pantalla principal	6

Índice de Figuras

Figura. 1:	Ejecutable de la aplicación.....	5
Figura. 2:	Pantalla principal.....	6
Figura. 3:	Ingreso de requerimientos de consulta	7
Figura. 4:	Ayuda o Autocompletar	8
Figura. 5:	Resultados	9
Figura. 6:	Resultados actividades del curso.....	9
Figura. 7:	Resultado exámenes en la sección del curso	9
Figura. 8:	Resultado estudiantes del curso.....	9
Figura. 9:	Resultado páginas de la sección del curso.....	10
Figura. 10:	Resultado exámenes del curso.....	10
Figura. 11:	Ingreso Protegé.....	11
Figura. 12:	Clases	11
Figura. 13:	Object Properties	12
Figura. 14:	Data properties	12
Figura. 15:	Individuals.....	13
Figura. 16:	Netbeans	14

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS-ESPOCH		
	CONSULTA DE CURSOS VIRTUALES	Web Semántica
		Versión
		1.0

1. INTRODUCCIÓN

El presente manual de usuario presenta una aplicación basada en la web semántica mediante el desarrollo de ontologías en Protegé con lenguaje OWL, utilizando la Metodología Noy & McGuinness. La aplicación web se creó en el IDE Netbeans mediante Framework Jena, esto permitió la vinculación entre la aplicación y la ontología diseñada en base a un modelo de curso virtual, utilizando lenguaje SPARQL.

Con esto se puede realizar consultas acerca de la estructura del curso virtual en base a preguntas sobre el contenido, información, recursos y otros aspectos, estas consultas se procesan y posteriormente se visualiza lo solicitado dentro del motor de búsqueda de la aplicación.

2. PROPÓSITO

Este manual se enfoca en presentar la funcionalidad y modo de uso de la aplicación basada en la web Semántica para consulta de cursos virtuales.

3. INFORMACIÓN DE ACCESO Y USO

La aplicación permite al usuario realizar diferentes consultas respecto al curso virtual mediante un acceso y uso sencillo. En caso de modificación en relación a la estructura de la ontología y diseño se realiza por el administrador.

Tabla. 1: Información de accesibilidad y uso

DERECHOS RESERVADOS COPYRIGHT 2017
Propiedad: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Escuela de Ingeniería en Sistemas
Desarrolladores: Mayra Alejandra Loaiza Loayza José Geovanny Torres Jaramillo
Revisado por: Ing. Danilo Pástor Ramírez
Versión: 1.0

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

4. REQUERIMIENTOS DE LA APLICACIÓN

El funcionamiento de la aplicación basada en la web semántica para consulta de cursos virtuales establece varios requerimientos para la ejecución de la misma.

Tabla. 2: Requerimientos de la aplicación

Requerimientos de la aplicación	
	<ul style="list-style-type: none">• Instalación de la herramienta Protegé.• Agregar ubicación del archivo OWL

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Con los aspectos mencionados, la aplicación funciona adecuadamente para que el usuario pueda consultar la estructura de los cursos virtuales.

5. USO DE LA APLICACIÓN

Una vez presentado los requerimientos necesarios para que la aplicación se ejecute correctamente se establece el uso, detallados de la siguiente manera:

- Abrir el ejecutable de la aplicación.

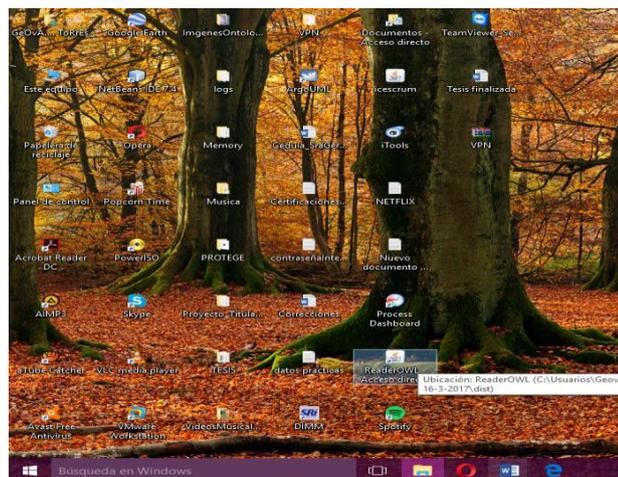


Figura. 1: Ejecutable de la aplicación

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- La pantalla que resulta luego de cargarse la aplicación es la siguiente:

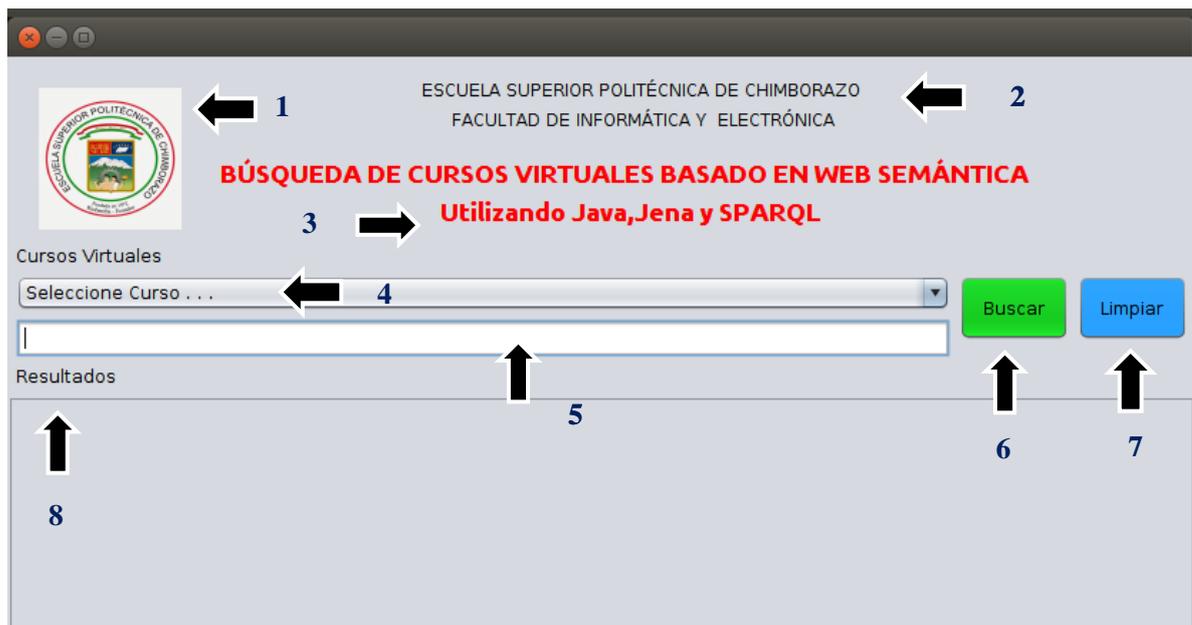
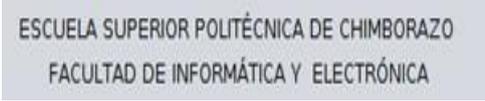
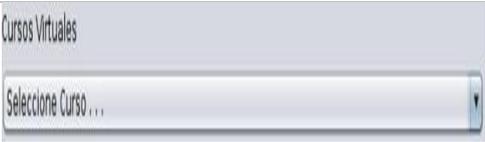


Figura. 2: Pantalla Principal

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Dentro de la pantalla principal se presenta los siguientes aspectos:

Tabla. 3: Descripción del contenido de la pantalla principal

ID	Figura	DESCRIPCIÓN
1		Logotipo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
2		Encabezado con el nombre de la Universidad y de la facultad.
3		Título de la aplicación basada en la web semántica
4		Menú de curso, donde puede escogerse el que desea tener información: <ul style="list-style-type: none"> • Administración de Redes • Base de Datos • Desarrollo Web con JavaScript • Diseño Web • Web semántica, ontología con Protegé
5		Cuadro de búsqueda para selección de preguntas: Contiene 30 preguntas, ejemplo <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los cursos virtuales disponibles? • ¿Cuáles foros son utilizados en sección 01 del curso? • ¿Cuáles son las actividades de la sección 01?

		<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué archivos son utilizados en el curso? • ¿Qué exámenes se aplican en la sección 02 del curso? • ¿Qué páginas son utilizadas en el curso? • ¿Qué recursos didácticos utiliza la sección 02 del curso? • ¿Qué recursos materiales utiliza la sección 02 del curso? • ¿Quiénes imparte los cursos virtuales? • ¿Quiénes estudian en los cursos virtuales?
6		Botón de Buscar, luego de haber escogido el curso y la pregunta deseada.
7		Botón de Limpiar, cuándo desea realizar otra consulta, puede ejecutar este botón.
8		Menú de resultados (tablas) Donde se muestran las respuestas a las preguntas que el usuario solicito.

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Motor de Consulta

- **Seleccionar los requerimientos y dar un clic en el ítem de preguntas**
- **Dar clic en el botón de búsqueda**

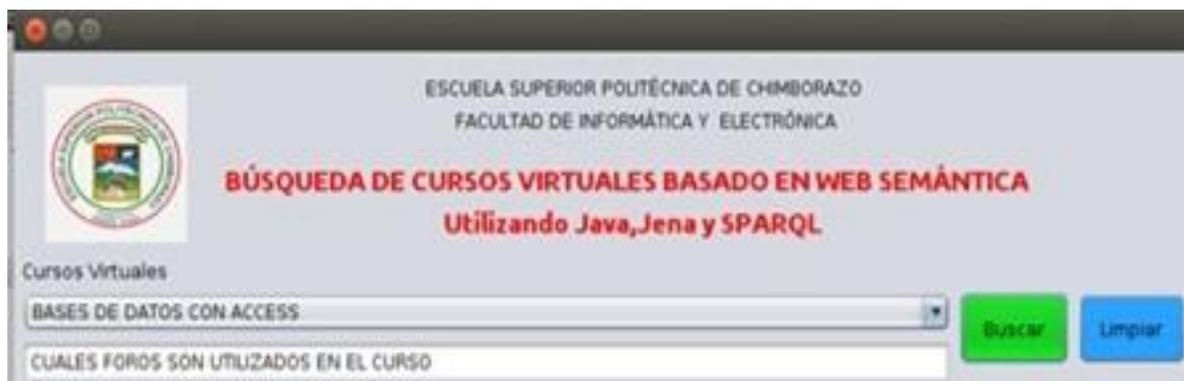


Figura. 3: Ingreso de requerimientos de consulta

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Se selecciona el curso virtual, dentro del motor de búsqueda se incluyen preguntas controladas, puesto que el funcionamiento de la aplicación es parecido al de un buscador con diferencia de que en este caso se usa ontología.

Por lo tanto, presenta ayuda mediante texto predictivo o contextual, es decir, que al momento que el usuario ingrese una palabra, la aplicación la relaciona con aspectos del curso virtual. De la

misma forma al momento de ingresar una palabra la aplicación presenta algunos resultados relacionados con la misma.

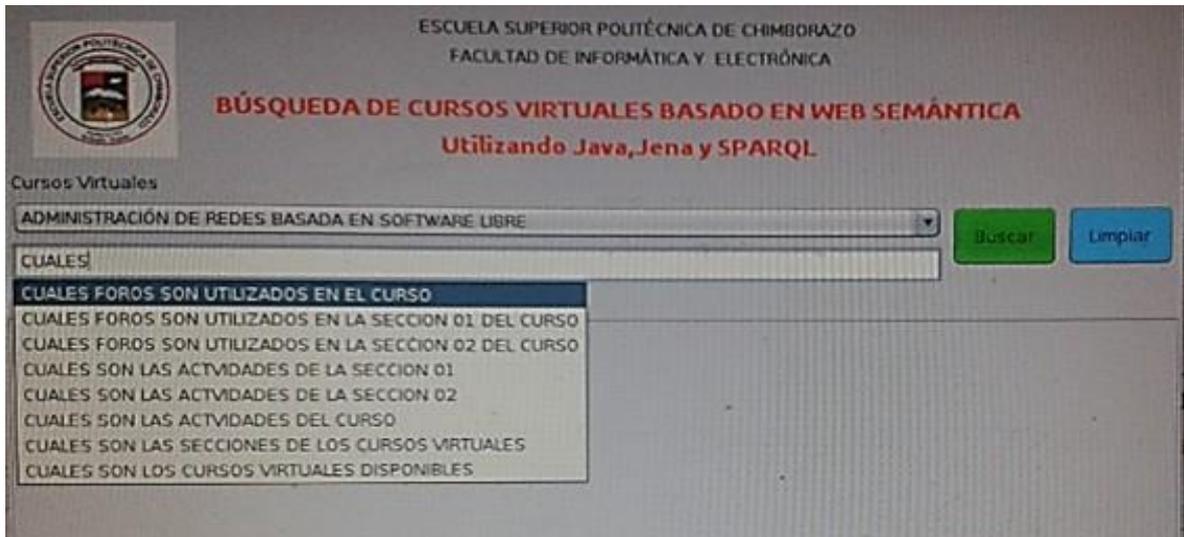


Figura. 4: Ayuda o Autocompletar

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- **Obtener resultados de los requerimientos señalados a la aplicación**

Luego de ingresar los requerimientos en relación a preguntas sobre el curso virtual, esta presenta una pantalla con los resultados relacionados a las consultas realizadas por el usuario. En el caso de introducir palabras en el buscador, se presentan coincidencias mediante lista detallada de dichas palabras y se visualizan las mismas, con el fin de que el usuario seleccione afín del requerimiento deseado.

En las siguientes figuras se presenta algunos resultados que arroja la aplicación para consulta de cursos virtuales:



Figura. 5: Resultado archivos del curso

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

BÚSQUEDA DE CURSOS VIRTUALES BASADO EN WEB SEMÁNTICA
Utilizando Java, Jena y SPARQL

Cursos Virtuales

DESARROLLO WEB CON JAVASCRIPT Y JQUERY

CUALES SON LAS ACTIVIDADES DE LA SECCION 01

Resultados

Actividad	Tema	Ponderacion
Blog	Estructura de control javascripts	10%
Chat	Introducción al Javascripts	20%
Examen	IMPLEMENTACION JQUERY	30%
Foro	Sintaxis en JavaScripts	30%
Taller	PRACTICA SOBRE TÉCNICAS CON JQUERY	10%

Figura. 6: Resultado actividades del curso
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

BÚSQUEDA DE CURSOS VIRTUALES BASADO EN WEB SEMÁNTICA
Utilizando Java, Jena y SPARQL

Cursos Virtuales

BASES DE DATOS CON ACCESS

QUE EXAMENES SE APLICAN EN LA SECCION 02 DEL CURSO

Resultados

Actividad	Tema	Ponderación
Examen	Diseño de Base de Datos, diagrama Entidad Relación...	30%
Examen	Introducción a las Bases de Datos	20%

Figura. 7: Resultado exámenes en la sección del curso
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

BÚSQUEDA DE CURSOS VIRTUALES BASADO EN WEB SEMÁNTICA
Utilizando Java, Jena y SPARQL

Cursos Virtuales

DISEÑO WEB CON WORDPRESS

QUIENES ESTUDIAN EL CURSO

Resultados

Cédula	Nombre	Apellido	Correo	Teléfono
425435345	ADDISON	SANZ	caracas@hotmail.com	09823446526
43564365	CLARA	REYES	clarta@juventud.com	6876364546
9934824324	GERLY	COLINA	gerlyc@gmail.com	093245457787
1232456666	HERMES	LAZARO	lazaroh@hotmail.com	4566546456
1212333333	JESUS	HIGUERA	jhiguera@gmail.com	99982342343
24124465456	JORGE	LAZARO	elcoriano@gmail.com	345456654661
3434343432222	LEIA	HORGANA	leia@star.com	234566663333
35645666666	MICHAEL	JACKSON	mj@jackson.com	4564587964
11123232323	OBWAN	KENOBI	kenobi@hotmail.com	12343434
79474667	RILIANA	COLINA	rilianacolina@hotmail.com	90946456654

Figura. 8: Resultado estudiantes del curso
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

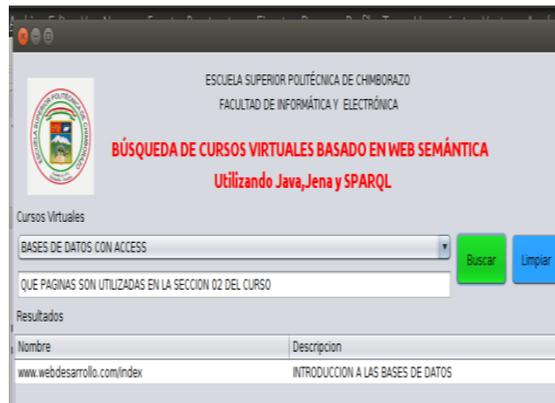


Figura. 9: Resultado páginas de la sección del curso
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

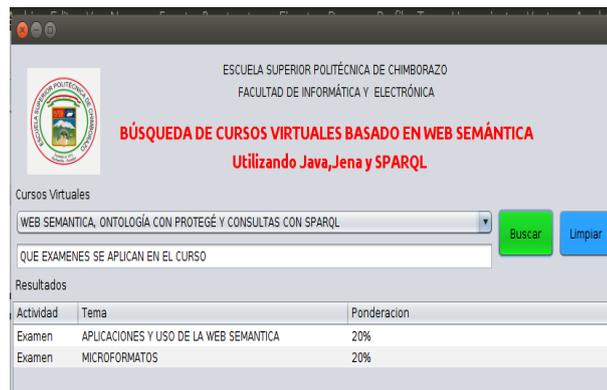


Figura. 10: Resultado exámenes del curso
Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

6. FORMA DE MODIFICACIÓN

Para la modificación o adición de entidades, clases, subclases, es decir, los objects properties, properties dentro de la estructura de las ontologías, usando lenguaje OWL. Se realiza el siguiente procedimiento:

- Ingresar a la aplicación Protegé, puede seleccionar instancias, data properties, object properties, lo que desee modificar

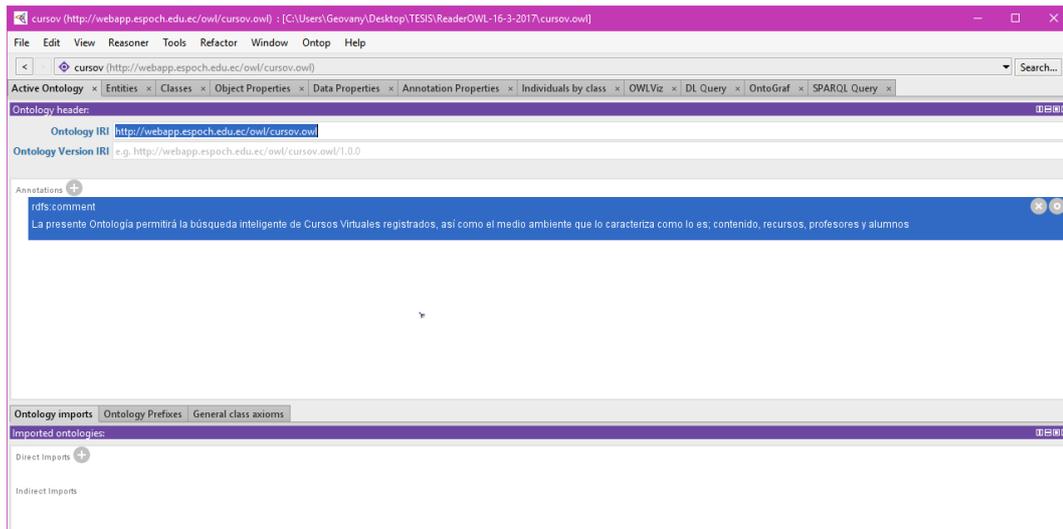


Figura. 11: Ingreso Protegé
 Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- Selecciona lo que desea modificar, si desea las clases en la siguiente pantalla.

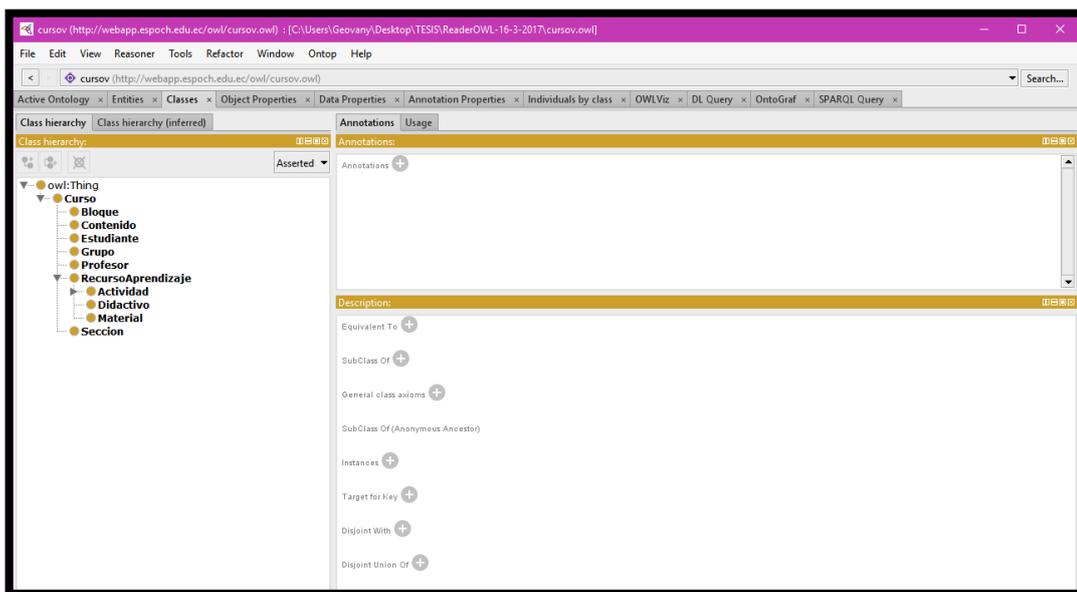


Figura. 12: Clases
 Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- Si desea cambiar los Object properties, lo hace en la siguiente pantalla

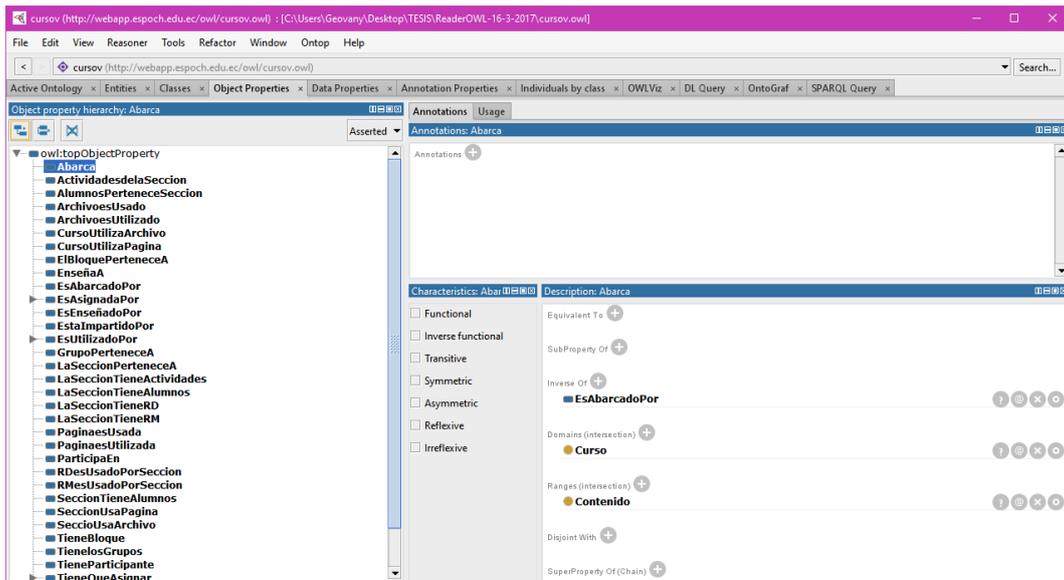


Figura. 13: Object Properties
 Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- Si desea cambiar los data properties, puede hacerlo en la siguiente pantalla.

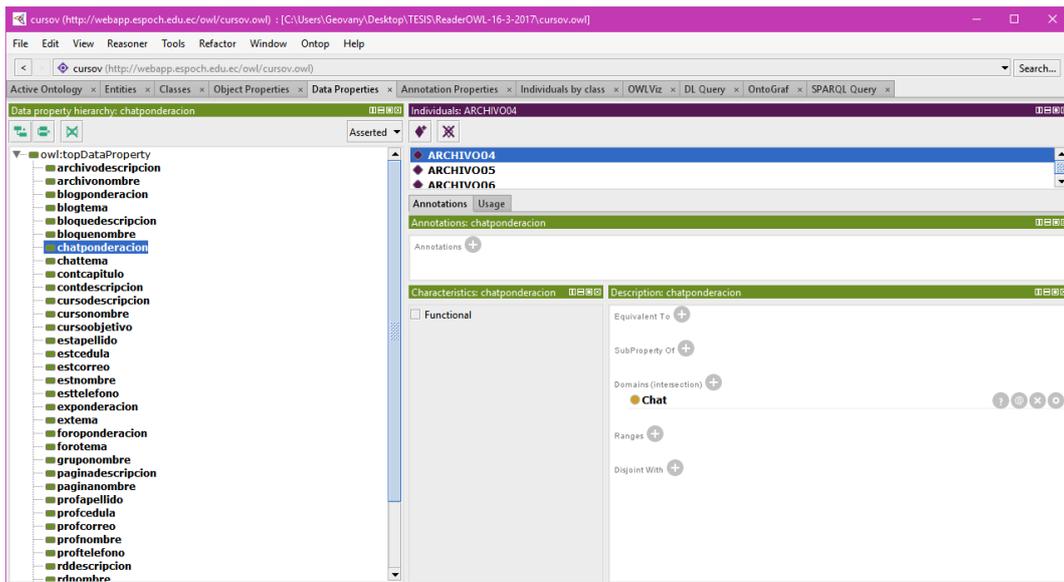


Figura. 14: Data Properties
 Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

- Si desea corregir o aumentar las instancias, en la siguiente pantalla tiene una muestra

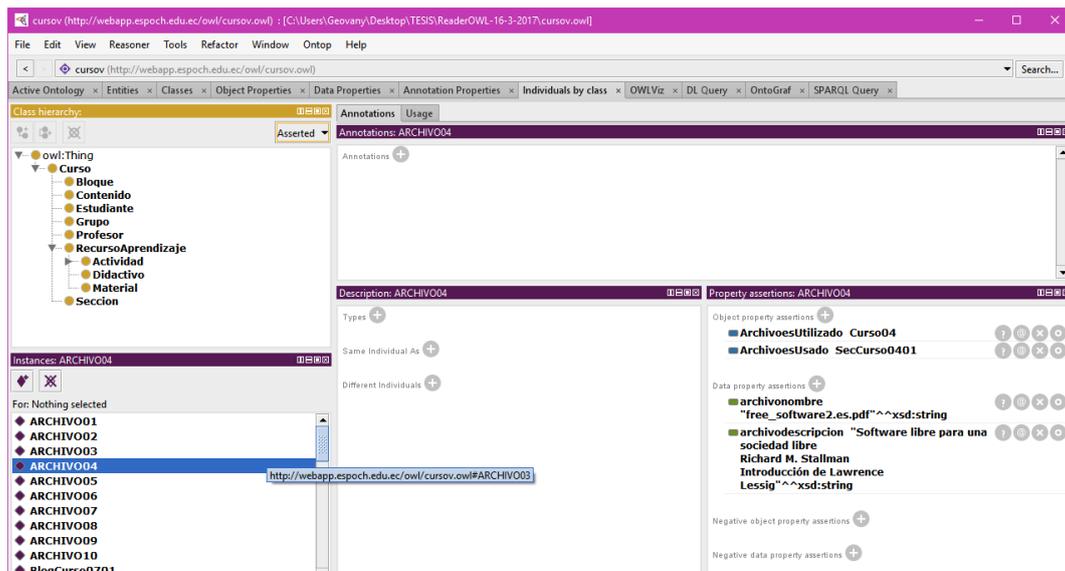


Figura. 15: Individuals

Realizado por: Loaiza L. Mayra A., Torres J. José G. 2017

Además se puede modificar o aumentar ítems predictivos para la consulta del curso virtual. Otro aspecto dentro de la modificación es la parte del diseño y la vinculación con la ontología a través de Netbeans con framework Jena, puesto que con la aplicación Netbeans se edita texto, diseño, compilación y depuración de datos.

- Ingresar a la aplicación Netbeans para modificar texto, diseño y otros aspectos para mejorar la aplicación. En este caso, se toma en cuenta los datos vinculados entre la aplicación web y la ontología, es así que se extrae dicha información y se crea una marca directamente en la herramienta Netbeans, las marcas contienen los campos adicionados o los que se pretenden modificar.
- Ubicar en la pestaña de proyectos para crear o modificar las clases principales vinculadas con las ontologías, en esta se ingresa código específico, luego clic en el comando bin modificar, confirmar y utilizar el comando update y luego se ejecuta la información modificada (executeupdate).

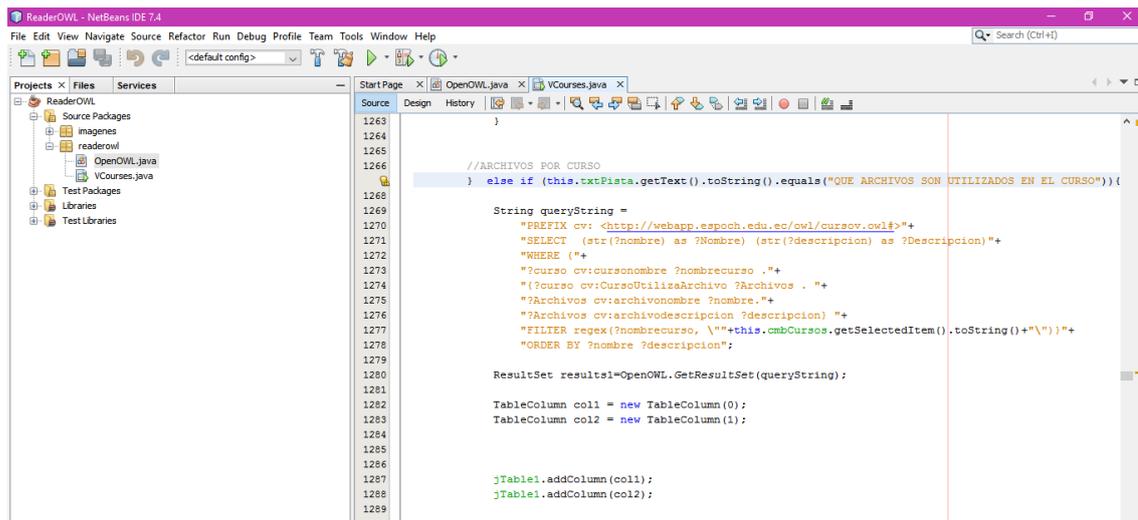


Figura. 16: Netbeans
Fuente: (Mendoza, 2015)

7. ASPECTOS LIMITANTES DE LA APLICACIÓN

Un aspecto limitante es que para la obtención de información del curso virtual se selecciona las preguntas preestablecidas, es así que si se desea realizar otras consultas es necesario modificar o añadir las preguntas, vinculando las ontologías creadas en Protegé con la aplicación Netbeans.

De tal modo que se puede modificar la información previa autorización o por el administrador encargado de la aplicación, puesto que los mismos tienen el formato estructural de la aplicación.