



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA TÉCNICA

TITULACIÓN DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

Sistema semiautomático de convalidaciones académicas para la UTPL basado en técnicas de ingeniería del conocimiento: Generador de modelos semánticos de planes académicos.

TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN.

AUTOR: Jiménez Ramos, Juan Pablo.

DIRECTORA: Cueva Carrión, Samanta Patricia, Ing.

LOJA-ECUADOR

2014



APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

Ingeniera.

Samanta Patricia Cueva Carrión.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN.

De mi consideración:

Que el presente trabajo de fin de titulación: Sistema Semiautomático de Convalidaciones Académicas para la UTPL basado en técnicas de Ingeniería del Conocimiento: Generador de modelos semánticos de planes académicos realizado por Jiménez Ramos Juan Pablo ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Abril de 2014

f)



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Jiménez Ramos Juan Pablo declaro ser autor (a) del presente trabajo de fin de titulación: Sistema Semiautomático de Convalidaciones Académicas para la UTPL basado en técnicas de Ingeniería del Conocimiento: Generador de modelos semánticos de planes académicos, de la Titulación de Sistemas Informáticos y Computación, siendo Cueva Carrión Samanta Patricia directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f.
Jiménez Ramos Juan Pablo
1104402944



DEDICATORIA

Primeramente a Dios y la Virgen Santísima por saberme guiar e iluminarme en este arduo camino para poder llegar hacer un profesional.

A mis amados Padres Víctor y Lilia por su apoyo incondicional y la confianza brindada, gracias por estar siempre conmigo en todos los momentos de mi vida, soy muy afortunado de tenerlos como padres.

A mis queridos hermanos Diana y Erick por toda la comprensión y el cariño brindado, a mi querido sobrino Jostyn por darme esa alegría de ser tío y a toda mi familia que de alguna u otra manera supieron brindarme su apoyo.

A mí adorada compañera y esposa Jessica que es la que lucha junto a mí día tras día para salir adelante e ir forjando nuestro futuro. Te amo.

Finalmente una dedicatoria muy especial para mi recordada hermana Vicky que desde el cielo supo apoyarme, para ti hermanita este logro.



AGRADECIMIENTO

La consecución de un objetivo conlleva consigo mucho esfuerzo y dedicación para que éste se realice de la mejor manera, y esto precisamente implicó la realización de la presente tesis, pero esto no se lo logra solo, siempre existen personas que están brindando apoyo constante y no pueden quedar al margen de esto por lo que debo:

Agradecer a Dios y a la Virgen Santísima por sus bendiciones y saberme guiar por el camino correcto.

Agradecer a mis padres ya que ellos fueron quienes con confianza, apoyo, tenacidad supieron darme la fuerza para conseguir este logro y en general a toda mi familia y amigos que de alguna manera me motivaron a seguir adelante para cumplir con este objetivo.

Agradecer a mi Directora de Tesis Ing. Samanta Cueva por guiarme y darme las pautas necesarias para que esta tesis se consolide de la mejor manera.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA	i
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE IMÁGENES	x
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE	5
1. Estado del Arte.	6
1.1. Ámbito del problema.....	6
1.2. Importancia del problema.	6
1.3. Necesidad de la solución.....	6
1.4. Aproximación de la solución.	7
1.5. Planes Académicos UTPL	8
1.6. Modelos Semánticos.	12
1.7. Tesauros	12
1.7.1. Gestores para la construcción del tesauro.....	13
1.7.2. Elementos que componen un tesauro.....	15
1.7.3. Relaciones entre los términos de un tesauro.....	15
1.7.4. Fases para la elaboración de un tesauro.....	17
1.8. Taxonomía.....	18
1.9. Ontologías.....	19
1.9.1 Lenguajes para desarrollar ontologías.....	19
1.9.2 Componentes de una ontología.....	21
1.9.3 Metodología: guía para crear ontologías – Universidad de Stanford.....	22
1.9.4 Representación gráfica de las propiedades en ontologías.....	23
1.9.5 Editores para la construcción de ontologías.....	26
1.10. Trabajos relacionados.....	29
CAPÍTULO II: TESAURO PLANES ACADÉMICOS UTPL	32



2. Tesoro planes académicos UTPL.....	33
2.1. Reglas para elaborar un tesoro.....	33
2.1.1. Sustantivos y frases sustantivadas.....	33
2.1.2. Adjetivos.....	33
2.1.3. Adverbios.....	33
2.1.4. Verbos.....	34
2.1.5. Siglas y Acrónimos.....	34
2.1.6. Singular.....	34
2.1.7. Plural.....	34
2.1.8. Singular y plural.....	35
2.1.9. Homógrafos o términos polisémicos.....	35
2.2. Tesoro de planes académicos de la UTPL.....	35
2.2.1 Fase 1: Elección del Tema.....	35
2.2.2 Fase 2: Recolección de términos.....	35
2.2.3 Fase 3: Normalización.....	36
2.2.4 Fase 4: Esquematizar y estructurar los términos.....	36
2.2.5 Fase 5: Revisión.....	36
2.2.6 Fase 6: Presentación.....	36
2.3. Construcción tesoro planes académicos de la UTPL.....	36
2.3.1. Ingreso de términos.....	37
2.3.2. Relaciones de equivalencia, jerarquía y asociación.....	38
2.3.3. Exportar tesoro planes académicos UTPL.....	39
CAPÍTULO III: TAXONOMÍA PLANES ACADÉMICOS UTPL.....	41
3. Taxonomía planes académicos UTPL.....	42
3.1. Construcción de la taxonomía para los planes académicos de la UTPL.....	42
3.1.2 Convenciones COE.....	42
3.1.3 Qualified name.....	43
3.1.4 Relaciones entre clases.....	44
3.1.5 Relaciones entre propiedades.....	45
3.1.6 Construcción mapa conceptual planes académicos UTPL.....	46
3.1.7 Formalización de la taxonomía planes académicos UTPL.....	47
CAPÍTULO IV: ONTOLOGÍA PLANES ACADÉMICOS UTPL.....	51
4. Ontología planes académicos UTPL.....	52
4.1 Construcción de la ontología planes académicos UTPL.....	52
4.1.1 Tablas de equivalencia - homologación.....	52



4.1.2	Fase 1: Dominio y alcance.....	55
4.1.3	Fase 2: Utilizar Ontologías existentes.....	55
4.1.4	Fase 3: Glosario de términos.....	55
4.1.5	Fase 4: Clases y subclases – jerarquía.....	57
4.1.6	Fase 5: Propiedades binarias – propiedades.....	58
4.1.7	Fase 6: Propiedades de clase.....	59
4.1.8	Axiomas.....	59
4.1.9	Instancias.....	61
4.2	Implementación de la ontología planes académicos utpl – protégé.....	62
4.2.1	Crear una nueva ontología – planes académicos UTPL.....	63
4.2.2	Crear las clases en protégé.....	64
4.2.3	Crear los object properties en protégé.....	67
4.2.4	Crear los datatype properties.....	68
4.2.5	Crear las restricciones.....	70
4.2.6	Crear las instancias.....	72
4.3	Validar Tripletas RDF.....	73
4.3.1	Validar clases.....	73
4.3.2	Validar propiedades.....	76
4.3.3	Validar individuos.....	78
4.3.4	Modelo semántico resultante.....	81
	CONCLUSIONES.....	82
	RECOMENDACIONES.....	83
	BIBLIOGRAFÍA.....	84
	ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXO 1.....	88
	ANEXO 2.....	92
	ANEXO 3.....	94
	ANEXO 4.....	121
	ANEXO 5.....	126
	ANEXO 6.....	129
	ANEXO 7.....	131
	ANEXO 8.....	136
	ANEXO 9.....	137
	ANEXO 10.....	146
	ANEXO 11.....	151



ANEXO 12.....	166
ANEXO 13.....	181

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Comparación gestores de tesauros.....	13
Tabla 1. 2. Tabla de valoración gestores para tesauros.	15
Tabla 1.3. Siglas utilizadas para expresar las relaciones en los tesauros.	17
Tabla 1.4. Comparación editores de ontologías.	26
Tabla 1.5. Tabla de valoración editores para ontologías.	29
Tabla 4. 1. Tabla de equivalencia de modalidad presencial hacia la abierta.....	53
Tabla 4. 2. Tabla de equivalencia de modalidad presencial para variaciones distintas.....	54
Tabla 4. 3. Glosario de términos.	55
Tabla 4. 4. Lista de Clases y subclases.....	57
Tabla 4. 5. Relaciones binarias.	58
Tabla 4. 6. Propiedades de clase.....	59
Tabla 4. 7. Axiomas ontología planes académicos UTPL.....	60
Tabla 4. 8. Instancias ontología planes académicos UTPL.	61
Tabla 4.9. Código RDF clase MallaCurricular.....	73
Tabla 4.10. Código RDF clases: Materias, FormacionBasicaAbierta, GestionProductiva.	74
Tabla 4. 11. Código RDF Object Properties: ConformadaMat, conformadaDep, conformadaMalla.	76
Tabla 4. 12. Código RDF Individuos de la clase CicloAcademico.	78
Tabla A 1. Siglas utilizadas para expresar las relaciones en los tesauros.....	92
Tabla A 2. Homologación modalidad abierta – asignaturas a créditos.....	166
Tabla A 3. Homologación modalidad presencial a modalidad abierta - créditos.	169
Tabla A 4. Homologación modalidad presencial – variaciones distintas.....	173
Tabla A 5. Homologación modalidad presencial – asignaturas a créditos.....	177



ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1.1. Esquema general modelo semántico planes académicos UTPL.	7
Figura 1.2. Esquema general programa académico UTPL.....	9
Figura 1.3. Programa Académico Titulación Sistemas Informáticos y Computación.	10
Figura 1.4. Programa Académico Titulación Informática.	11
Figura 1.5. Fases para la construcción de un tesauo.....	18
Figura 1.6. Esquema rol de la ontología en la web semántica.	22
Figura 1.7. Ejemplo object properties.....	24
Figura 1.8. Ejemplo datatype properties.....	24
Figura 1.9. Ejemplo annotation properties.....	24
Figura 1.10. Propiedad funcional.	25
Figura 1.11. Funcional inversa.....	25
Figura 1.12. Esquema general del proyecto.....	29
Figura 2.1. Pantalla principal TemaTres.....	37
Figura 2.2. Agregar términos al tesauo.....	37
Figura 2.3. Agregar más de un términos al tesauo.....	37
Figura 2.4. Términos ingresados.	38
Figura 2.5. Definiendo la relación para un término.....	38
Figura 2.6. Relacionando términos.	39
Figura 2.7. Paso 1 para exportar el tesauo.	39
Figura 2.8. Paso 2 para exportar el tesauo.	40
Figura 2.9. Paso 3 para exportar el tesauo.	40
Figura 2.10. Paso 4 para exportar el tesauo.	40
Figura 3.1. Jerarquía de clases.....	44
Figura 3.2. Individuos como miembros de clase (instancias).	44
Figura 3.3. Jerarquía de clases e individuos.	45
Figura 3.4. Dominio y rango.....	45
Figura 3.5. Relaciones que se pueden utilizar en COE para las propiedades.	46
Figura 3.6. Parte del mapa conceptual planes académicos UTPL.	47
Figura 3.7. Jerarquía entre clases taxonomía planes académicos UTPL.....	48
Figura 3.8. Individuos de clase taxonomía planes académicos UTPL.....	48
Figura 3.9. Dominio y rango taxonomía planes académicos UTPL.	49
Figura 3.10. Relación objectproperty.	49
Figura 3.11. Relaciones Binarias Object Property.....	50



Figura 3.12. Simetría existente en las propiedades.	50
Figura 4.1. Interfaz protégé.....	63
Figura 4.2. Nueva ontología planes académicos UTPL.....	63
Figura 4.3. Creando la clase materias.	64
Figura 4.4. Clase materias creada.	64
Figura 4.5. Subclases de materias.....	65
Figura 4.6. Clases planes académicos UTPL.	65
Figura 4.7. Agregar clases disjuntas.	66
Figura 4.8. Clases disjuntas.....	67
Figura 4.9. Agregando un object properties.	67
Figura 4.10. Dominio y rango de ConformadaMa.....	68
Figura 4.11. Object properties planes académicos UTPL.	68
Figura 4.12. Agregar una propiedad de tipo.....	69
Figura 4.13. Dominio y Rango de nomMaterias.	69
Figura 4.14. Data propirties planes académicos UTPL.	70
Figura 4.15. Restricciones para FormacionBasicaAbierta.....	72
Figura 4.16. Instancias para clase ciclo académico.	72
Figura 4.17. Representación de tripleta RDF.	73
Figura 4.18. Tripletas modelos de datos clase MallaCurricular.	74
Figura 4.19. Gráfico modelo de datos clase MallaCurricular.	74
Figura 4.20. Tripletas modelos de datos clase Materias, FormacionBasicaAbierta, GestionProductiva.	75
Figura 4.21. Gráfico modelos de datos clase Materias, FormacionBasicaAbierta, GestionProductiva.	76
Figura 4.22. Tripletas modelos de datos Object Properties: conformadaMat, conformadaDep, conformadaMalla.	77
Figura 4. 23. Gráfico modelos de datos object properties: ConformadaMat, conformadaDep, conformadaMalla.	77
Figura 4.24. Tripletas modelos de datos de los Individuos de la clase CicloAcademico.....	79
Figura 4. 25. Gráfico del modelo de datos de los Individuos de la clase CicloAcademico. ...	80
Figura 4.26. Modelo Semántico Resultante.	81
Figura A13.1 : Frontal model semántico.....	190
Figura A13.2: Homologación de materias según la titulación.....	190
Figura A13.3: Homologación de materias según la malla curricular.....	191



Figura A13.4: Homologación de materias según la materia 191
Figura A13.5: Homologación de materias según la materia ETICA..... 191



RESUMEN

La finalidad del presente trabajo de fin de titulación es la construcción de un modelo semántico para los planes académicos de las Universidad Técnica Particular. Para la construcción del mismo se utilizaron técnicas basadas en web semántica dichas técnicas van desde la construcción de un Tesauro pasando por una Taxonomía para finalmente realizar la Ontología de los planes académicos de la UTPL. Dicho modelo es uno de los pilares en los cuales se deben basar el sistema que será utilizado por los usuarios (fiscales) para agilizar el proceso de convalidación de materias y/o asignaturas que se imparten dentro de la UTPL en sus distintas Titulaciones.

La base del modelo es la creación de una ontología para lo cual se utilizó una metodología simple que es una guía creada en la Universidad de Stanford. Cabe señalar que para poder desarrollar el presente trabajo se utilizaron algunas herramientas de software: TemaTres(Tesauro), CmapTools COE (Taxonomía), Protégé (Ontología). Finalmente se realizó una validación (RDF) en la World Wide Wide Consortium (organismo dedicado a construir estándares web) del modelo construido.

PALABRAS CLAVES: UTPL, tesauro, taxonomía, ontología, cmaptools coe, protégé, RDF.



ABSTRACT

The purpose of this thesis is the construction of a semantic model for academic plans of the Technical University. For its construction were used based on semantic web techniques such techniques ranging from the construction of a thesaurus going through a Taxonomy Ontology to finally make the academic plans UTPL. This model is one of the pillars on which to base the system should be used by users (prosecutors) to expedite the process of recognition of subjects and / or subjects taught within their various degrees UTPL.

The base model is the creation of an ontology for which we use a simple methodology that is a guide created at Stanford University. It should be noted that in order to meet the present work developing some software tools used: TemaTres (Thesaurus), CmapTools COE (Taxonomy), Protégé (ontology). Finally we made a validation (RDF) on the World Wide Wide Consortium (organization dedicated to constructing web standards) Built model.

KEYWORDS: UTPL, tesauro, taxonomía, ontología, cmaptools coe, protégé, RDF.



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de fin de titulación consiste en la construcción de un modelo semántico para los planes académicos del Universidad Técnica Particular de Loja, el cual es un componente del Sistema Semiautomático de Convalidaciones Académicas para la Universidad Técnica Particular de Loja basado en técnicas de ingeniería del conocimiento. Para el modelo construido se tomó como referencia los planes académicos de la titulación de Sistemas Informáticos y Computación en sus dos modalidades (Presencial y Distancia) de la Universidad Técnica Particular de Loja.

El capítulo I, se describe los conceptos de tesoro, taxonomía y ontología así como las herramientas y fases (metodología), que se usan para construir el modelo semántico de los planes académicos de la UTPL. Finalmente se muestran algunos trabajos relacionados con el trabajo actual de investigación, de los cuales se menciona el siguiente: Tablas automáticas de convalidaciones y adaptaciones que consisten en tablas de convalidaciones entre asignaturas, basándose en los informes emitidos por los departamentos responsables.

En el capítulo II, se describe el proceso de elaboración y construcción del **Tesoro** de los planes académicos de la UTPL, donde están inmersos los elementos, relaciones y reglas de elaboración de un tesoro, cabe mencionar que para la construcción se utiliza la herramienta TemaTres.

En el capítulo III, se describe la elaboración y construcción de la **Taxonomía** para los planes académicos de la UTPL, para lo cual se parte de un modelo conceptual para su posterior formalización, esto se construyó con la herramienta de software **Cmap Tools COE**, basado en plantillas preestablecidas.

En el capítulo IV, se describe la elaboración y construcción de la **Ontología** para los planes académicos de la UTPL, en este apartado se muestra las clases (relaciones, jerarquía), propiedades (restricciones, característica), para construir la ontología se usó la herramienta de software **Protégé**.

El modelo semántico de los planes académicos para la UTPL, y su concepción en primera instancia para la escuela de Ciencias de la Computación, servirá como base para que se incorporen las demás escuelas que forman parte de la UTPL y de otras universidades en las cuales se pueda compartir información de los planes académicos (asignaturas, créditos académicos, titulaciones etc.), haciendo uso de la Web Semántica.



Para dar respuesta a la construcción del modelo semántico se utilizaron fuentes de información diversas, como las mallas curriculares de las Titulaciones de: “Ingeniería en Sistemas Informáticos y Computación” e “Ingeniera Informática”, el folleto informativo en el cual la UTPL oferta todas sus carreras así como programas académicos de otras universidades, lo que sin lugar a duda fue la clave para la construcción del modelo semántico sin dejar de lado el uso de las herramientas de software las mismas que fueron las responsables de que el modelo semántico se consolide de forma apropiada, y así de esta manera tenga el comportamiento funcional esperado.

Uno de los principales propósitos de este trabajo es la construcción del modelo semántico para los planes académicos de la UTPL, el cual posteriormente será uno de los pilares para la construcción del Sistema Semiautomático de Convalidaciones Académicas para la UTPL.

Otro de los propósitos de este trabajo es que el modelo generado servirá como entrada para el módulo que corresponde a: *Convalidador Semiautomático de Planes de estudio basado en Niveles de Aproximación Semántica*. Para el cumplimiento de estos objetivos se utilizaron técnicas y herramientas basadas en la Web Semántica.

Uno de los inconvenientes que se tuvo para el desarrollo del presente trabajo es la escasa información que existe acerca de trabajos relacionados en cuanto a convalidaciones basados en técnicas de ingeniería del conocimiento, así como saber que herramienta de software utilizar para la construcción del modelo semántico, ya que en la actualidad existen muchas herramientas dedicadas a este fin.

La metodología que se utilizó para la construcción del modelo semántico de los planes académicos de la UTPL se consideró la directrices de la norma española (Norma-Española, 1990), y la norma ISO2788-1986 (Documento en inglés), las mismas que contemplan la fases para la construcción de un **TESAURO**. Para construcción de la **ONTOLOGÍA** se utilizó la “Guía para crear ontologías – Universidad de Stanford” la cual se trata de una metodología simple para la ingeniería del conocimiento aplicada a la creación de ontologías (Guzmán, Bonilla, & Durley, 2012).



CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE



1. Estado del arte.

1.1. Ámbito del problema.

En términos generales se requiere un sistema semiautomático de convalidaciones académicas para la Universidad Técnica Particular de Loja¹. La construcción del sistema esta dividido en modulos y uno de esos modulos es la construcción de un modelo semántico para los planes académicos de la UTPL.

De acuerdo a lo dicho anteriormente el presente trabajo de fin de titulación consiste en la construcción de un modelo semántico para los planes académicos de la Universidad Técnica Particular de Loja, este modelo esta dirigido a la escuela de ciencias de la computación, para las titulaciones de *Ingeniería en Sistemas Informáticos y Computación e Ingeniería en Informática*.

1.2. Importancia del problema.

La construcción del modelo semántico de los planes académicos de la UTPL, y su importancia radica en que:

- Será el modelo de datos base, sobre el cual se construirá el sistema semiautomático de convalidaciones académicas para la UTPL.
- El modelo será construido sobre bases semánticas (web semántica), ya que en la actualidad es común referirse en estos términos que van ganando terreno dentro de los usuarios que hacen uso de internet, y comparten contenidos.
- El modelo servirá como referencia para que las demás escuelas que forman parte de la UTPL y de otras universidades, deseen implementar un sistema semiautomático de convalidaciones académicas.
- El modelo semántico es una de las entradas del módulo en el que esta dividido el proyecto de construcción del sistema semiautomático de convalidaciones académicas para la UTPL.

1.3. Necesidad de la solución.

La construcción de un modelo semántico para los planes académicos de la UTPL, es necesario ya que dicho modelo será la fuente de datos sobre el cual el sistema semiautomático de convalidaciones académico dispondrá en gran parte obtener la información necesaria con respecto a esta área del conocimiento.

¹ www.utpl.edu.ec



El modelo además se concibe desde el punto de vista semántico (web semantica), que hoy en día es la forma más apropiada de procesar contenido en internet, es así que la información (metadata), que se genere en esta área del conocimiento podrá ser compartida, con otros usuarios que así lo requieran, que en este caso pueden ser instituciones educativas.

1.4. Aproximación de la solución.

En la Figura 1.1 se puede ver un esquema general de la solución:

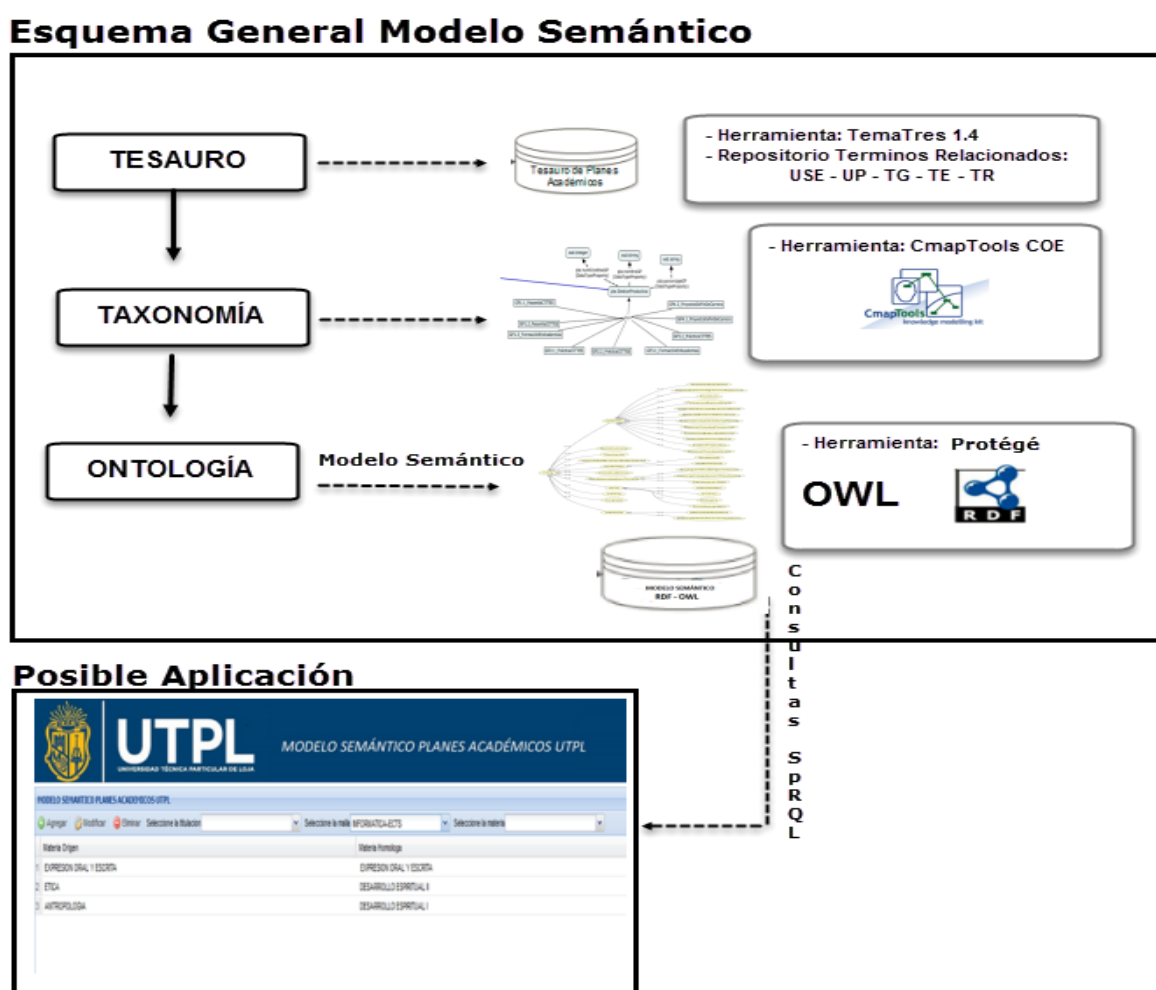


Figura 1.1. Esquema general modelo semántico planes académicos UTPL.
Fuente: Elaboración propia.

La solución a la construcción del modelo semántico para los planes académicos de la UTPL esta dividido en tres partes:

- Construcción del Tesauro.
- Construcción de la Taxonomía.
- Contrucción de la Ontología.



Finalmente obtenido el modelo semántico se realizarán algunas consultas sprql con las cuales, de alguna manera se define como será el comportamiento del modelo, para su posterior utilización en la construcción del sistema semiautomático de canvalidaciones académicas (no es parte de este proyecto de fin de titulación).

1.5. Planes académicos UTPL

Los planes académicos de la UTPL, también conocidos como programas académicos son aquellos a los cuales los estudiantes deben ajustarse para obtener un título (Pregrado o Postgrado) dentro de la UTPL, en sus dos modalidades de estudio presencial y a distancia.

Los programas académicos en la UTPL varían de acuerdo a cada Titulación (Sistemas Informáticos y Computación, Medicina, Banca y Finanzas, Electrónica, Informática, etc), se debe tener en cuenta algo muy importante, que una misma titulación puede tener activo más de un programa académico, a esto se lo conoce como **variación** del programa académico.

Los programas académicos están conformados por Componentes Educativos (materias o asignaturas), los cuales tienen asignado un número de créditos (dependerá del programa académico al que pertenezca el componente educativo), además mencionados componentes educativos se imparten o se dictan en un determinado ciclo o semestre.

Dentro de un programa académico UTPL, y los componentes educativos que los constituyen se distinguen grupos de componentes educativos, estos se detallan a continuación:

Formación Básica: De acuerdo a (DGA-UTPL, 2012) son materias con temáticas fundamentales que reflejan la dinámica de la universidad, las cuales deben ser aprobadas por todos los estudiantes de la UTPL.

Genéricas de Carrera: Son materias consideradas como pilares de la profesión y ayudan a adquirir competencias genéricas.

Troncales Carrera: De acuerdo a (DGA-UTPL, 2012) son materias que proporcionan los contenidos específicos y propios de la escuela a través de los cuales se alcanzarán las competencias específicas.

Libre Configuración: De acuerdo a (DGA-UTPL, 2012) son materias y/o actividades ofertadas por otras Escuelas de la universidad, el estudiante podrá elegir y matricularse de acuerdo a su afinidad. En ningún caso podrán ser objeto de libre elección aquellas materias o actividades académicas de contenido idéntico o muy similar al de las propias ya cursadas en la carrera.



Complementarias: De acuerdo a (DGA-UTPL, 2012) estas se adquieren a través de: seminarios, talleres, publicaciones científicas, entre otras actividades académicas, de libre elección para el estudiante, cuya finalidad es complementar la formación en temáticas y competencias propias de la carrera. Se consideran materias complementarias a aquellas que se ofertan en todas las carreras de la misma área académica y que no se contemplan en su programa académico.

Gestión Productiva: De acuerdo a (DGA-UTPL, 2012) la gestión productiva es considerado eje transversal en nuestro modelo académico.

De forma general el esquema de los programas académicos de la UTPL se muestra en la Figura 1.2.

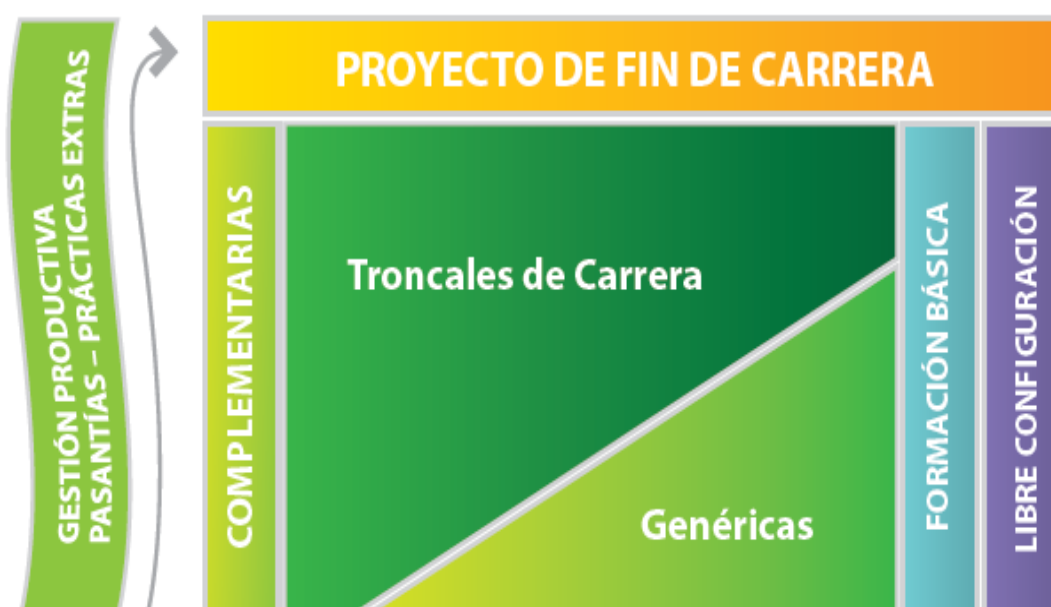


Figura 1.2. Esquema general programa académico UTPL.
Fuente: (DGA-UTPL, 2012).

Para conocer de mejor manera como esta constituidos los programas académicos de la UTPL, a continuación se muestran como están estructurados los mismo para las Titulaciones de: *Sistemas Informáticos y Computación* ver Figura 1.3, e *Ingeniería Informática* ver Figura 1.4.

Finalmente cabe mencionar que todos los programas académicos de la UTPL cuentan con un número determinado de ciclos según la titulación, que por lo general suele ser entre 8 y 10 ciclos, además cada programa académico cuenta con un Perfil Profesional y Campo Ocupacional.



PROGRAMA FORMATIVO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

X	Procesos de Ingeniería de Software (4)	IA Avanzado (4)	Sistemas Basados en Conocimiento (4)	Auditoría Informática (4)	GP 4.1 Proyecto de Fin de Carrera (14)	Complementarias (30)	Formación Básica (24)	Libre Configuración (28)	30	
IX	Arquitectura de Aplicaciones (4)	Inteligencia Artificial (4)	Arquitectura y Seguridad de Redes (4)	Arquitectura y Computación Paralela (4)	GP 4.1 Proyecto de Fin de Carrera (14)				30	
VIII	Ingeniería Web (4)	Gestión de Tecnologías de Información (3)	Redes y Sistemas Distribuidos (4)		GP 3.2 Práctica en CITTES (4)				15	
VII	Ingeniería de Requisitos (4)	Teoría de Automatas y Compiladores (4)	Fundamentos de Redes y Telecomunicaciones (4)	Gestión de Proyectos (4)	GP 3.1 Formación en Academias (6)				22	
VI	Fundamentos de Ingeniería de Software (4)	Sistemas Operativos (4)	Bases de Datos Avanzadas (4)		GP 2.2 Práctica en CITTES (3)				15	
V	Arquitectura de Computadores (4)		Fundamentos de Bases de Datos (4)	Economía, Finanzas e Inversiones (4)	Métodos Cuantitativos (4)				GP 2.1 Práctica en CITTES (3)	19
IV	Programación Avanzada (4)	Electrónica Digital (4)	Estadística (4)	Organización y Administración Empresarial (4)					GP 1.3 Formación en Academias (6)	22
III	Estructura de Datos y Algoritmos (4)	Programación de Algoritmos (4)	Física (4)	Cálculo (6)					GP 1.2 Pasantía en CITTES (3)	21
II	Fundamentos de Programación (4)		Contabilidad (4)	Matemáticas Discretas (4)					GP 1.1 Pasantía en CITTES (3)	15
I	Lógica de la Programación (4)	Fundamentos Informáticos (3)	Fundamentos Matemáticos (4)							11
									200	

- Troncales de Carrera 35% = 102 créditos
- Formación Básica 10% = 24 créditos
- Libre Configuración 10% = 28 créditos
- Complementarias 10% = 30 créditos
- Genéricas de Carrera 15% = 42 créditos
- Gestión Productiva 20% = 56 créditos

PASANTÍAS PRE-PROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

A las asignaturas de la malla se añadirán actividades como:

- Pasantías pre-profesionales.
- Actividades socioculturales.
- Actividades de servicio a la comunidad.
- Misión Idente Ecuador.
- Actividades realizadas en otras jornadas.
- Otras actividades de vinculación con la colectividad.

* Las materias complementarias pueden ser sustituidas por seminarios, cursos, talleres, jornadas u otras asignaturas que la Escuela considere necesarias para la formación del estudiante.

Figura 1.3. Programa Académico Titulación Sistemas Informáticos y Computación.
Fuente: (DGA-UTPL, 2012).

PROGRAMA FORMATIVO DE LA CARRERA DE INFORMÁTICA
Malla Curricular

CICLO	ASIGNATURAS								CRÉDITOS
X		Auditoría Informática (4)	Planeación Estratégica (4)	Control de Calidad (4)	Sistemas Basados en el Conocimiento * (5)	Trabajo de Titulación (Prácticum 4) (20)			37
IX		Arquitectura de Redes (4)	Ingeniería de Software (4)	IA Avanzada (4)	Gestión de Tecnologías de Información (4)	Seguridad de la Información * (4)	Seminario de Fin de Carrera (8)		28
VIII		Arquitectura de Aplicaciones (4)	Redes y Sistemas Distribuidos (4)	Inteligencia Artificial (4)	Inglés IV (4)	Teoría de Automatas * (5)		Pasantías Pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Prácticum 3.2) (7)	28
VII	Libre Configuración (4)	Ingeniería Web (4)	Fundamentos de Redes y Telecomunicaciones (4)	Inglés III (4)	Ética (4)			Pasantías Pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Prácticum 3.1) (7)	27
VI	Libre Configuración (4)	Ingeniería de Requisitos (4)	Sistemas Operativos (4)	Gestión de Proyectos Informáticos (4)	Inglés II (4)	Antropología (4)			24
V	Libre Configuración (5)	Fundamentos de Ingeniería de Software (4)	Base de Datos Avanzada (4)	Arquitectura de Computadores (4)	Métodos Cuantitativos (4)	Inglés I (4)			25
IV	Libre Configuración (5)	Programación Avanzada (4)	Fundamentos de Base de Datos (4)	Cálculo (6)	Economía, Finanzas e Inversiones (5)	Jornada de Investigación Temática y Formación Espiritual (2)		Pasantías Pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Prácticum 2) (8)	34
III	Libre Configuración (5)	Programación de Algoritmos (4)	Estructura de Datos (5)	Organización y Administración Empresarial (4)	Estadística (6)	Jornada de Investigación Temática y Formación Espiritual (2)		Pasantías Pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Prácticum 1) (6)	32
II	Libre Configuración (5)	Fundamentos de la Programación (5)	Fundamentos Matemáticos (5)	Contabilidad (4)	Matemáticas Discretas (4)				23
I		Fundamentos Informáticos (6)	Lógica de la Programación (6)	Metodología de Estudio (4)	Realidad Nacional y Ambiental (4)	Expresión Oral y Escrita (4)			24
						Jornada de Asesoría de Sistema y Técnicas para el Autoestudio (0)			282

* Estas materias complementarias pueden ser sustituidas por seminarios, cursos, talleres, jornadas u otras asignaturas que la Escuela considere necesarias para la formación.

Troncales de Carrera	35%	=	98 créditos
Formación Básica	10%	=	28 créditos
Libre Configuración	10%	=	28 créditos
Complementaria	10%	=	30 créditos
Genéricas de Carrera	15%	=	42 créditos
Prácticum	20%	=	56 créditos
Total de créditos			282

Pasantías Preprofesionales y de vinculación con la colectividad	
A las asignaturas de la malla se añadirán actividades como:	
<ul style="list-style-type: none"> • Pasantías preprofesionales • Actividades socioculturales • Actividades de Servicio a la comunidad • Misión Idente Ecuador • Actividades realizadas en otras jornadas • Otras actividades de vinculación con la colectividad. 	
Créditos del programa académico:	234
Trabajo de Titulación:	20
Pasantías Preprofesionales (Prácticum)	28
TOTAL	282

Figura 1.4. Programa Académico Titulación Informática.
Fuente: (DGA-UTPL, 2012).

1.6. Modelos semánticos.

En el año de 1970, los modelos relacionales fueron los que revolucionaron las bases de datos, esto a consecuencia de que se consiguió separar la representación lógica del dato de la implementación física y de acuerdo a (Shiguihara, 2010) los modelos semánticos fueron introducidos por esas mismas fechas como una herramienta de diseño de esquemas², y la motivación principal de su utilización era la exactitud del modelo de datos y según varios actores un modelo semántico no es más que una representación del mundo real.

Según (Enriquez Arias, 2011), los modelos semánticos permiten captar de mejor manera el significado de los datos contenidos en la base de datos; cuando se habla de modelos semánticos también se hace referencia a *objetos semánticos*.

Los objetos semánticos de acuerdo a (Enriquez Arias, 2011), es la representación de cosas que se pueden percibir en el mundo real de cara a los usuarios. Es el un conjunto de atributos que describen una identidad determinada, los cuales se agrupan en clases. Una clase de objeto tiene un nombre que la hace diferente a otras y que corresponde a los nombres de las cosas que representa, un objeto semántico particular es una ocurrencia de una clase por ejemplo "Materias Troncales" es la ocurrencia de la clase MATERIAS.

Una de aplicaciones que se les pueden dar a los modelos semánticos de acuerdo a (SEMAG, 2009), es que los sistemas de gestión de bases de datos se pueden integrar entre sí y realizar comparaciones. Por ejemplo, debido a que la mayoría de la infraestructura de una empresa está representada en un modelo de datos, el modelo se puede comparar con el modelo de los proveedores de la empresa y así identificar inconsistencias, para de esta manera generar las posibles soluciones. Esto de alguna manera ayudaría a agilizar la relación entre la empresa y los proveedores, por lo que el intercambio de bases de datos y la integración es mucho más simple.

1.7. Tesauros

Los tesauros poseen algunas definiciones los cuales se muestra a continuación:

- Según norma ISO2788-1986 en (Lamarca, 2010), es un vocabulario controlado y dinámico, compuesto por términos que tienen entre ellos relaciones semánticas y genéricas y que se aplica a un dominio particular del conocimiento".

² Un esquema podía ser diseñado en un alto nivel de modelado semántico y luego llevado a un medio tradicional para la implementación.



- Según la real academia de la Lengua “Índice, o compendio de voces y términos reducidos de una Lengua a otra”.
- A criterio personal un tesoro es conjunto de palabras las cuales pueden ser organizadas por jerarquías, importancia, etc, de acuerdo a una área del conocimiento.

Para la construcción y gestión de tesauros existen muchas herramientas ya sea en línea o software de escritorio, en el apartado 1.3.1 se listan algunas herramientas que permiten la gestión y construcción de tesauros, en dicho apartado también se muestran los criterios para la elección del tesoro con el cual se contruyó el tesoro para los planes académicos UTPL.

1.7.1. Gestores para la construcción del tesoro.

Para la construcción del tesoro se utilizará Tema Tres, el mismo que se escogió en base al análisis de tres gestores (Tema Tres³, Cognatrix⁴, Thesaurus Builder⁵). En la tabla 1.1 se muestra las características principales de cada gestor.

Tabla 1.1. Comparación gestores de tesauros.

Característica Herramienta	Tema Tres	Cognatrix	Thesaurus Builder
Licencia	Libre	Propietario	Propietario
Multiplataforma	SI	NO (MAC)	NO (Windows)
Soporte Servicios Web	XML, JSON, Skos-Core	NO	XML
Formatos Exportación	Skos-Core, Zthes, TopicMap, Dublin Core, MADS, BS8723-5, RSS, SiteMap, txt, SQL	XML, HTML, DTD	Comma delimited text files Microsoft Access (mdb) XML Alphabetical Display text files Collexis™ .PSF format
Escalable	SI	SI	SI

Fuente: Elaboración propia.

La elección de la herramienta en la cual se creó el tesoro, se realizó teniendo en cuenta las características que posee cada una de las herramientas de la tabla 1.1, las cuales arrojan una puntaje, dicha puntaje se obtiene teniendo en cuenta la siguiente valoración: **ALTO = 1; MEDIO = 2; BAJO =3:**

³ <http://www.r020.com.ar/tematres/>

⁴ http://download.cnet.com/Cognatrix/3000-2064_4-64554.html

⁵ <http://www.thesaurusbuilder.com/>



- **Licencia**, se toma en cuenta lo siguiente:
 - ALTO: Si la licencia es de libre acceso.
 - MEDIO: Si la licencia es temporal.
 - BAJO: Si la licencia es pagada.
- **Multiplataforma**, se toma en cuenta lo siguiente:
 - ALTO: Si se ejecuta en cualquier plataforma.
 - MEDIO: Si solo se ejecuta en una sola plataforma o en su defecto se ejecuta en un número limitado de plataformas (mayor a uno, pero no en todas).
 - BAJO: *No aplica*, quiere decir que para este caso en particular, no va a existir el puntaje cero.
- **Soporte Servicios Web**, se toma en cuenta lo siguiente:
 - ALTO: Tenga soporte a servicios web y en mayor cantidad es decir los formatos que soporta.
 - MEDIO: Da soporte a servicios web pero en soporta un número limitado de formatos.
 - BAJO: No posee soporte a servicios web.
- **Formatos de Exportación**, se toma en cuenta lo siguiente:
 - ALTO: Permita exportar a diferentes formatos, y además dependerá del número de herramientas que se estén evaluando, es decir la que posea mayor número de formatos de exportación con relación a la otra, obtendrá este puntaje.
 - MEDIO: Permita exportar a diferentes formatos, al menos uno.
 - BAJO: No permite exportar a otros formatos.
- **Escalabilidad**, se toma en cuenta lo siguiente:
 - ALTO: Facilidad de crecimiento y adaptación al cambio sin perder su efectividad.
 - MEDIO: Nivel de tolerancia a los cambios crítico.
 - BAJO: No se adapta a los cambios.

De acuerdo a lo antes mencionado la herramienta con más puntaje será la que se escoja para el desarrollo y construcción del tesaurus, en la tabla 1.2 se describen los puntajes obtenidos para cada herramienta:



Tabla 1. 2. Tabla de valoración gestores para tesauros.

HERRAMIENTA	VALORACIÓN		
	Tema Tres	Cognatrix	Tesaurus Builder
Licencia	2	0	0
Multiplataforma	2	1	1
Soporte Servicios Web	2	0	1
Formatos Exportación	2	1	2
Escalable	2	2	2
TOTAL	10	4	6

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede evidenciar de acuerdo a la tabla de valoración (Tabla 1.2), la herramienta con mayor puntaje es "Tema Tres", la cuál será la herramienta elegida para la construcción del tesauro de los planes académicos UTPL.

1.7.2. Elementos que componen un tesauro.

➤ **Unidades Léxicas**

Estas pueden adoptar las siguientes categorías: grupos de descriptores, que agrupan los términos de indización bien por campos (temas) o por clases de términos "facetas".

➤ **Descriptores**

Son los términos preferentes o principales es decir es aquel término autorizado y formalizado dentro del tesauro, el cual se usa para representar los conceptos (sin ambigüedad) contenidos en los documentos y en las peticiones de recuperación de la información (CASIOPEA, 2009).

➤ **No Descriptores**

Son los términos equivalentes o no preferentes, es decir son sinónimos o cuasi-sinónimos de los descriptores o términos que designan en el lenguaje de uso conceptos afines a los que cubren los descriptores (CASIOPEA, 2009).

➤ **Notas de Alcance**

De acuerdo a (CASIOPEA, 2009) son utilizadas para limitar el uso de los descriptores, es decir dan un sentido específico cuando el término tiene diferentes significados. Es usado en diferentes disciplinas, no forma parte del descriptor, aunque aparezca en el tesauro por ejemplo "Desarrollo Espiritual: materia que se dicta solamente en la UTPL".

1.7.3. Relaciones entre los términos de un tesauro.



Los tesauros poseen tres tipos de relaciones, los cuales se nombran a continuación:

➤ **Relaciones Jerárquicas**

Relaciones asimétricas (verticales), establecidas entre los descriptores, en la que un término está por encima de otro (nivel superior), es decir se va de lo general a lo específico. De esta forma se crean campos conceptuales que clasifican los términos y los agrupa en disciplinas y sub-disciplinas.

En (CASIOPEA, 2009) para la presentación de las relaciones jerárquicas se suelen utilizar determinadas siglas como T.G. (Término Genérico) y T.E. (Término Específico).

Cuando un descriptor tiene un sólo descriptor por encima de él se denomina mono jerárquico.

Cuando un descriptor tiene dos o más descriptores por encima de él se denominan poli jerárquico.

Las relaciones jerárquicas pueden ser de dos tipos:

- Relaciones género-especie: se aplica a acciones, propiedades y agentes. Ejemplo: T.G. Materias/T.E. Materias Genéricas
- Relaciones parte-todo: el nombre de una parte implica y evoca la del todo poseedor. Se aplica a objetos, lugares, disciplinas y sus partes de estudio, estructuras sociales, etc. Ejemplo: T.G. Plan Académico/T.E. Plan Académico Ciencias de la Computación.

➤ **Relaciones de Equivalencia**

Es la relación entre los descriptores y no descriptores (sinónimos, cuasi-sinónimos,). Este tipo de relaciones se suelen representar mediante el término USE (relación entre el término no preferente y el término preferente, o término a usar más aceptado) y las siglas UP (Usado por). Ejemplo:

USE: UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

UP: UTPL

➤ **Relaciones Asociativas**

Indican relación o uniones en la significación de los descriptores. Son relaciones simétricas entre dos descriptores, que son susceptibles de evocarse mutuamente por asociación de ideas. Y simétrica pues si A se asocia a B, B se relaciona con A. La notación utilizada es: TR (Término relacionado).



En la Tabla 1.3 se muestran las siglas utilizadas para expresar las relaciones en los tesauros:

Tabla 1.3. Siglas utilizadas para expresar las relaciones en los tesauros.

Siglas Español	Siglas Inglés	Significado	Descripción
NA	SN	Nota de alcance	No es ninguna relación si no una anotación para la comprensión de los tesauros.
USE	USE	Término Preferido	Siglas utilizadas en la relación de equivalencia.
UP	UF	Término No Preferido	
TG	BT	Término Genérico	Siglas que corresponden a la relaciones de jerarquía (termino padre).
TE	NT	Término Específico	Siglas que corresponden a la relaciones de jerarquía (termino hijo)
TR	RT	Término Relacionado	Corresponde a la relación asociativa.

Fuente: (Norma-Española, 1990).

1.7.4. Fases para la elaboración de un tesauo.

Para elaborar tesauros se debe tener en cuenta algunas directrices como las que se encuentran en la norma (Norma-Española, 1990), (documento en español) y/o la norma ISO2788-1986 (documento en inglés).

Basado en (Norma-Española, 1990) y la noram ISO2788-1986 se identifican los siguientes pasos a seguir para la elaboración de un tesauo. Ver Figura 1.5.



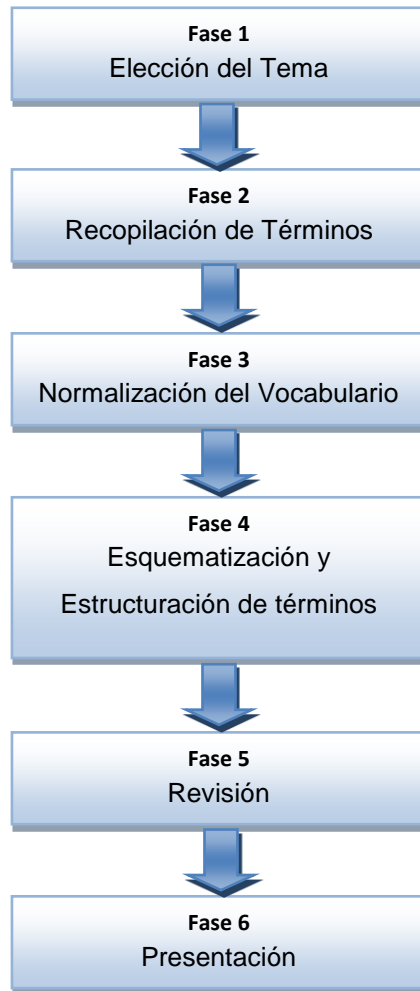


Figura 1.5. Fases para la construcción de un tesoro.
Fuente: Elaboración propia según (Norma-Española, 1990).

1.8. Taxonomía.

Etimológicamente según (ETIMOLOGÍAS, 2012), proviene del griego "taxis" que significa ordenación, y "nomos" que significa norma o reglas.

El botánico Carlos Linneo (1707-1778) utilizó el término taxonomía para clasificar los seres vivos, agrupándolos jerárquicamente desde el más general al más específico (reino, clase, orden, género, y especies).

De acuerdo a (Pompue-Febrá, 2005) se proponen varias definiciones de la cual se destaca que una taxonomía se puede definir como el "proceso general de organización o clasificación de contenidos".

Por los años 90 del siglo XX, el concepto de taxonomía toma fuerza en otras áreas del conocimiento, como la psicología, las ciencias sociales y la informática.



Actualmente este término se usa para designar los sistemas de organización de contenidos en el contexto de Internet. Entonces como criterio personal se puede decir que una taxonomía permite representar conocimiento, de forma clasificada y ordenada.

1.9. Ontologías.

La palabra Ontología proviene del griego **ontos** (estudio del ser) y **logos** (palabra), desde ese punto de vista se puede decir que una Ontología estudia la naturaleza de la existencia.

Existen varias definiciones de ontología, estas se listan a continuación:

- Según Gruber en (Sanz & Jiménez, 2007) una ontología es *“La especificación explícita de una conceptualización”*.
- La definición de Gruber fue adaptada por Borst en (Sanz & Jiménez, 2007), el cual define una ontología como una *“Especificación formal de una conceptualización compartida”*.
- A criterio personal una ontología es un conjunto de objetos (clases o entidades) relacionados para un dominio en particular, los cuales generan conocimiento.

1.9.1 Lenguajes para desarrollar ontologías.

Existen algunos lenguajes para desarrollar ontologías, sin embargo se debe ser cauteloso a la hora de escoger que tipo de lenguaje utilizar. A continuación se presentan algunos lenguajes para el desarrollo de ontologías:

XML (eXtensible Markup Language):

XML es un estándar W3C (World Wide Web Consortium), que permite definir lenguajes de marcado adecuado para usos específicos. Lenguaje basado en marcas tipo etiquetas. Un documento XML permite estructurar de manera jerárquica la información que se pretende almacenar. La estructura de un documento XML se describe a través de DTDs (Definición de Tipo de Documento) o Schemas (Esquemas) (Ramos & Núñez, 2007)

RDF (Resource Description Framework):

Permite representar metadatos en la Web este es un medio para agregar semántica a un documento sin referirse a su estructura. RDF es una infraestructura para la codificación, intercambio y reutilización de metadatos estructurados.

Debido a que RDF no define ningún vocabulario particular para la creación de los datos, surge RDF Schema (RDFS), lenguaje que proporcionará las primitivas apropiadas, este también incorpora las relaciones de subclase-de e instancia-de.



XOL (Ontology Exchange Language):

Permite el intercambio de ontologías, creado para ser utilizado como un lenguaje intermedio para permitir la transferencia de las ontologías entre diferentes sistemas de bases de datos, herramientas de desarrollo de ontologías o aplicaciones. (Ramos & Núñez, 2007)

OIL (Ontology Interface Layer):

Permite representación de ontologías basado en Web y capas de inferencia, la cual combina primitivas de representación de conocimiento basado en tres aspectos: lógica descriptiva, sistemas basados en marcos, estándares web (xml y rdf).

DAML+OIL:

Permite el marcado semántico para recursos Web, es un estándar propuesto por la W3C para la representación de ontologías y metadatos, se construye sobre RDF y RDFS, pero proporciona primitivas de representación más ricas, comúnmente encontradas en la lógica descriptiva. . (Eskridge, y otros, 2006)

OWL (Web Ontology Language):

Es un lenguaje de marcado semántico desarrollado por la W3C para publicar y compartir ontologías sobre el World Wide Web. Diseñado para ser usado en aplicaciones las cuales necesitan procesar el contenido y no únicamente representar información para los humanos. Su mecanismo de interpretabilidad del contenido Web es mejor que los admitidos por XML, RDF, y esquema RDF (RDF-S) proporcionando vocabulario adicional junto con una semántica formal (McGuinness & Harmelen, 2008).

OWL tiene más facilidades para expresar los significados y la semántica que XML, RDF, y RDF-S, con lo cual OWL va más allá que estos lenguajes en su capacidad para representar el contenido.

OWL permite a las máquinas procesar e integrar automáticamente la información disponible en la Web de forma más fácil.

OWL añade más vocabulario para describir propiedades y clases, por ejemplo, relaciones entre clases, cardinalidad, equivalencias, características de propiedades.



Variantes OWL:

OWL consta de tres sub-lenguajes creados para programadores específicos, estos son: OWL Lite, OWL DL, OWL Full. Según (Oria, 2004)

➤ OWL Lite:

- ✓ Soporta una jerarquía de clasificación y construcciones simples. Por ejemplo, soporta cardinalidad, pero sólo permite valores de 0 ó 1.
- ✓ Proporciona una rápida migración a otras taxonomías.
- ✓ Proporciona una complejidad formal menor que OWL DL.

➤ OWL DL:

- ✓ Proporciona la máxima expresividad posible sin perder la completitud computacional aquí las conclusiones pueden ser deducidas o inferidas.
- ✓ OWL DL incluye todo lo que el lenguaje OWL construye, pero puede usarse sólo bajo ciertas restricciones (por ejemplo, mientras que una clase puede ser una subclase de muchas clases, una clase no puede ser una instancia de otra clase). OWL DL se llama así debido a su correspondencia con descripciones lógicas.

➤ OWL Full:

- ✓ Soporta a los usuarios que quieren la máxima expresividad y la libertad sintáctica de RDF sin garantías computacionales. Por ejemplo, en OWL Full una clase puede ser tratada simultáneamente como una colección de individuos.
- ✓ OWL permite ontologías que aumenten el significado del vocabulario predefinido (RDF o OWL). Es improbable que algún software de razonamiento sea capaz de soportar completamente razonamiento para cada característica de OWL Full.

1.9.2 Componentes de una ontología.

Los componentes o elementos de una ontología pueden variar de un autor a otro o de acuerdo a los desarrolladores de las ontologías, pero según (Lozano, 2002) son:

- **Clases:** Base de la descripción del conocimiento, ya que describe los conceptos del dominio.
- **Propiedades:** Conocidos también como **slots**, son relaciones binarias, en las cuales se especifican dominio y rango.



- **Instancias (Individuos):** Son objetos, miembros de una clase, que no pueden ser divididos sin perder su estructura y características funcionales.
- **Axiomas:** Se usan para modelar sentencias que son siempre ciertas. Los axiomas permiten, junto con la herencia de conceptos, inferir conocimiento que no esté indicado explícitamente en la taxonomía de conceptos. Los axiomas definidos en una ontología pueden ser estructurales o no estructurales: un axioma estructural establece condiciones relacionadas con la jerarquía de la ontología, conceptos y atributos definidos; un axioma no estructural establece relaciones entre atributos de un concepto y son específicos de un dominio. Los axiomas se utilizan también para verificar la consistencia de la ontología.
- **Conceptualización:** Conjunto de conceptos, relaciones, objetos y restricciones que caracterizan un dominio.
- **Taxonomía:** Es la jerarquía que se forme con las clases.

El rol que cumplen las ontologías dentro de la web semántica se lo puede ver a las Figura 1.6.



Figura 1.6. Esquema rol de la ontología en la web semántica.
Fuente: (Lamarca, 2010).

1.9.3 Metodología: guía para crear ontologías – Universidad de Stanford.

Se trata de una metodología simple para ingeniería del conocimiento aplicada a la creación de ontología, para cumplir con esta metodología se deben seguir los siguientes pasos según (Guzmán, Bonilla, & Durley, 2012):

1. Determinar el dominio y el alcance o de la ontología: Definir el dominio y el alcance de la ontología, respondiendo preguntas del tipo *¿cuál es el dominio que la ontología debe cubrir?, ¿para qué se va a usar la ontología?, ¿a qué preguntas debe dar respuesta la ontología?, ¿quién va a usar y a mantener la ontología?* Una de las formas de determinar el ámbito de la ontología es preparar una lista de preguntas no exhaustiva que la base de conocimiento basada en la ontología debe ser capaz de responder, lista que recibe el nombre de preguntas de competencia.



2. Considerar reutilizar ontologías existentes: Comprobar si es posible usar y extender fuentes de conocimientos ya existentes, y que puedan ser de utilidad para el dominio del problema.

3. Enumerar los términos importantes en la ontología: Es útil escribir una lista con todos los términos con los que se harían afirmaciones acerca del dominio. El contenido de la lista debe ser preciso y carente de ambigüedades.

4. Definir las clases y la jerarquía de clases: Con los términos del paso 3, seleccionar aquellos términos independientes para constituir las clases. Y crear jerarquías con los mismos.

5. Definir las propiedades de las clases – (slots): Las clases por sí solas no ofrecen suficiente información para responder, es por esto se deben describir los conceptos propios de la estructura interna de las clases. Por lo general los términos que no fueron seleccionados en el paso 4 pasan a considerarse propiedades de las clases. En general, hay varios tipos de propiedades de los objetos que se pueden convertir en propiedades en una ontología: propiedades intrínsecas, propiedades extrínsecas, partes, si el objeto es compuesto y relaciones con otros objetos. Adicionalmente, todas las subclases heredan la propiedad de esa clase, es decir, todas las propiedades de la superclase son heredadas por sus subclases.

6. Definir las características (facetas) de las propiedades: Las ranuras tienen diferentes propiedades que describen el tipo de valor, los valores permitidos, el número de valores (cardinalidad), así como otras características de los valores que la propiedad puede tener.

7. Crear instancias: Definir una instancia individual de una clase requiere:

- ✓ Elegir una clase.
- ✓ Crear una instancia individual de esa clase.
- ✓ Rellenar las propiedades con valores.

1.9.4 Representación gráfica de las propiedades en ontologías.

Como ya se dijo en apartados anteriores las propiedades en OWL representan relaciones entre dos objetos o individuos o propiedades de una clase. En OWL se reconoce los siguientes tipos de propiedades de acuerdo a (Rodríguez & Aguilar, 2012):



Object Properties: Permite relacionar un individuo con otro. Ver figura 1.7



Figura 1.7. Ejemplo object properties.
Fuente: (Horridge, 2011)

Datatype Properties: que relaciona un individuo con un XML Schema Datatype value o un literal. Ver Figura 1.8.

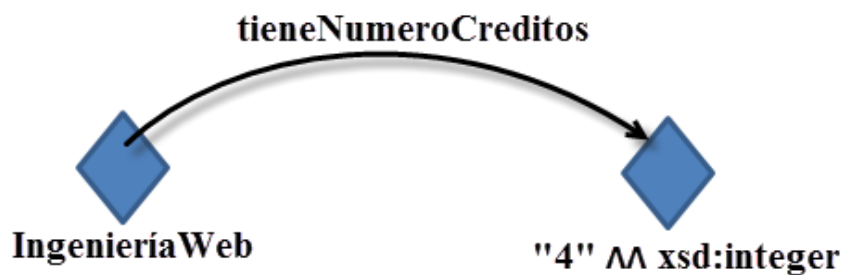


Figura 1.8. Ejemplo datatype properties.
Fuente: (Horridge, 2011)

Annotation Properties: OWL permite que clases, propiedades, individuos y la propia ontología (técnicamente hablando el encabezado de la ontología) sean anotados con información adicional (metadatos). Ver Figura 1.9

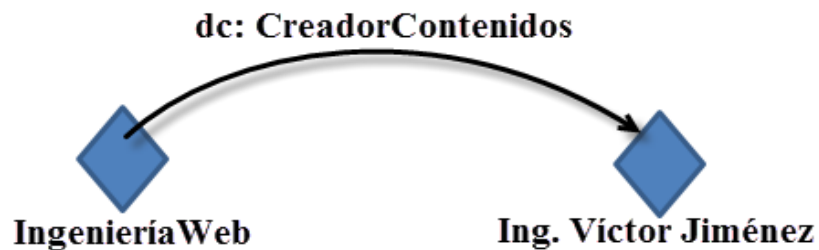


Figura 1.9. Ejemplo annotation properties.
Fuente: (Horridge, 2011)

Características de las Propiedades: En el capítulo 3 se habla referente a las características de las propiedades, en esta sección se hará una explicación más detallada así como una representación gráfica de las mismas.

Funcional

Una propiedad es funcional cuando un objeto se relaciona solamente con otro objeto mediante una propiedad y nada más, es decir que mediante esa propiedad no puede existir otra relación a largo de la ontología.



Por ejemplo, si se tienen tres objetos que son **A**, **B** y **C** y se tiene una propiedad funcional **perteneceModalidad**, entonces se podrían asociar los objetos **A** y **B** por medio de la propiedad y daría como resultado **A perteneceModalidad B**. Igualmente se podrían asociar los objetos **A** y **C** por medio de la propiedad y daría como resultado **A perteneceModalidad C**. Como **perteneceModalidad** es propiedad funcional, se concluye que **B** y **C** son el mismo objeto (Rodríguez & Aguilar, 2012). Ver Figura 1.10.

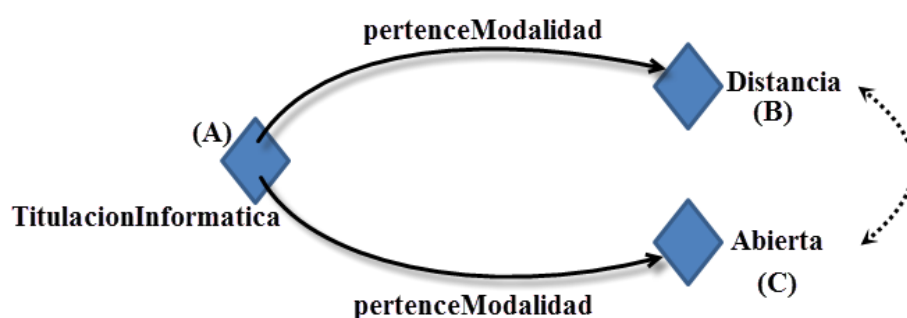


Figura 1.10. Propiedad funcional.
Fuente: (Horridge, 2011)

Según la Figura 1.10 y con lo dicho anteriormente implica que **Distancia** y **Abierta** son el mismo individuo.

Funcional Inversa

La definición es la misma de la propiedad funcional con la diferencia que aquí se utiliza la relación inversa, tomando el ejemplo de la propiedad funcional entonces se diría que la inversa de **perteneceModalidad** sería **tieneTitulacion**. Ver Figura 1.11.

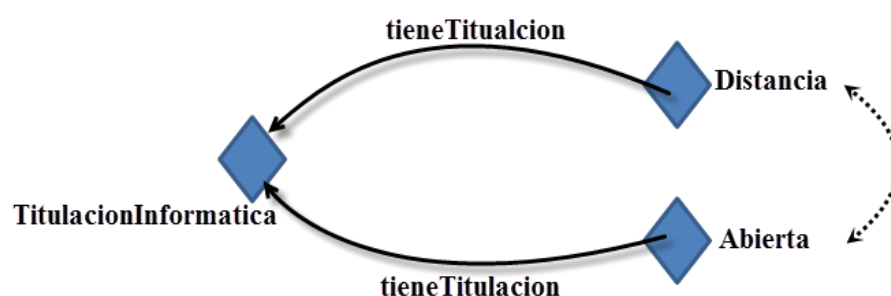


Figura 1.11. Funcional inversa.
Fuente: (Horridge, 2011).

De acuerdo a la definición de funcional inversa y según la imagen implica que **Distancia** y **Abierta** son el mismo individuo.



1.9.5 Editores para la construcción de ontologías.

Para la construcción de Ontologías existen varias herramientas (Protégé, OntoStudio, etc), estos editores como también se los conoce facilitan la construcción de ontologías.

Para la construcción de la ontología se utilizará **Protégé**, el mismo que se escogió en base al análisis de tres editores (Protégé⁶, Apollo⁷, OntoStudio⁸) como se muestra en la tabla 1.4

En la tabla 1.4 se muestra las características principales que diferencian y asemejan a los tres editores, esto es de acuerdo a (Alatrish, 2012).

Tabla 1.4. Comparación editores de ontologías.

Característica Herramienta	Protégé	Apollo	OntoStudio
Licencia	Libre	Libre	Pagado
Arquitectura Web Semántica	Independiente y Cliente/Servidor	Independiente	Independiente
Extensibilidad	Plug-ins	Plug-ins	Plug-ins
Motores de Inferencia (Razonadores)	Si. RACER, FACT, FACT++, F-logic and Pellet	No	No
Almacenamiento	File and DBMS (JDBC)	File	DBMS
Adaptación con otras herramientas	PROMPT, OKBC, JESS, FaCT and Jena	OntoAnnotate, OntoBroker, OntoMat, Semantic and Miner	No
	XML(S), RDF(S), OWL,	XML(S), OWL, RDF(S), UML Diagram,	Apollo Meta

⁶ <http://protege.stanford.edu/>

⁷ <http://apollo.open.ac.uk/>

⁸ <http://www.semafora-systems.com/en/products/ontostudio/download/>



Importación de Lenguajes	(RDF,UML, XML)backend, Excel, BioPortal and DataMaster	Database schemas (Oracle,MSSQL, DB2,MySQL), Outlook, file system Metadata and Remote OntoBroker.	language
Exportación a Lenguajes	RDF (S), OIL and DAML, OWL	RDF (S), OIL and DAML, OWL, XML	OCML and CLOS
Lenguaje de Axiomas	Si	Si	No

Fuente: Elaboración propia según (Alatrish, 2012).

Para la elección de la herramienta en la cual se creó la ontología, se realizó teniendo en cuenta las características que posee cada una de las herramientas de la tabla 1.4, las cuales arrojan una puntaje, dicha puntaje se obtiene teniendo en cuenta la siguiente valoración: **ALTO = 1; MEDIO = 2; BAJO =3:**

- **Licencia**, se toma en cuenta lo siguiente:
ALTO: Si la licencia es de libre acceso.
MEDIO: Si la licencia es temporal.
BAJO: Si la licencia es pagada.
- **Arquitectura**, se toma en cuenta lo siguiente:
ALTO: Si la arquitectura además de ser independiente es una arquitectura cliente/servidor o mas.
MEDIO: Si la arquitectura es independiente.
BAJO: *No aplica*, quiere decir que para este caso en particular, no va a existir el puntaje cero es decir que para todos existe al menos una arquitectura.
- **Motores de razonamiento**, se toma en cuenta lo siguiente:
ALTO: Si permite realizar inferencia y el número de motores de razonamiento que soporte; esto además dependerá del número de herramientas que se estén evaluando, es decir la que posea mayor número de motores de razonamiento con respecto relación otra, obtendrá este puntaje.
MEDIO: Si posee al menos un motor de razonamiento que permita inferir.
BAJO: No posee o soporta motores de razonamiento que permitan inferir.
- **Extensibilidad**, se toma en cuenta lo siguiente:
ALTO: Si soporta plugins y en gran cantidad.
MEDIO: Si soporta plugins de forma limitada.



BAJO: No soporta plugins.

- **Almacenamiento**, se toma en cuenta lo siguiente:

ALTO: Si permite almacenamiento ODBC, es decir que se puede acceder a la información desde cualquier aplicación sin importar el sistema de gestión de base de datos, además de texto plano.

MEDIO: Soporta almacenamiento solamente en texto plano.

BAJO: No soporta almacenamiento.

- **Adaptación con otras herramientas**, se toma en cuenta lo siguiente:

ALTO: Si permite integrarse con otras herramientas y en que número, por lo que dependerá del número de herramientas que se estén evaluando, es decir la que posea mayor cantidad de herramientas a las que se pueda integrar, obtendrá este puntaje.

MEDIO: Soporta integración pero en un número limitado.

BAJO: No soporta integración.

- **Importar otros lenguajes**, se toma en cuenta lo siguiente:

ALTO: Capacidad para importar a otros lenguajes que no sea el nativo.

MEDIO: Solo permite importar lenguaje nativo es decir propio de la herramienta

BAJO: *No aplica*, quiere decir que para este caso en particular, no va a existir el puntaje cero es decir que todos existe al menos un lenguaje de importación.

Exportar otros lenguajes, se toma en cuenta lo siguiente:

ALTO: Capacidad para exportar a otros lenguajes que no sea el nativo.

MEDIO: Solo permite importar lenguaje nativo es decir propio de la herramienta

BAJO: *No aplica*, quiere decir que para este caso en particular, no va a existir el puntaje cero es decir que todos existe al menos un lenguaje de importación

- **Axiomas**, se toma en cuenta lo siguiente:

ALTO: Capacidad para establecer restricciones.

MEDIO: *No aplica*, quiere decir que para este caso en particular, no hay puntaje, en este caso se evalúa si tiene la capacidad de establecer o no restricciones.

BAJO: No soporta restricciones.

De acuerdo a lo antes mencionado la herramienta con más puntaje será la que se escoja para el desarrollo y construcción de la ontología, en la tabla 1.7 se describen los puntajes obtenidos para cada herramienta:



Tabla 1.5. Tabla de valoración editores para ontologías.

HERRAMIENTA	VALORACIÓN		
	PROTÉGÉ	APOLLO	ONTOSTUDIO
Licencia	2	2	0
Arquitectura	2	1	1
Motores de razonamiento	2	0	0
Extensibilidad	2	2	2
Almacenamiento	2	1	1
Adaptación con otras herramientas	2	2	0
Importación a otros lenguajes	2	1	1
Exportación a otros lenguajes	2	2	1
Axiomas	2	2	0
TOTAL	18	13	6

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede evidenciar de acuerdo a la tabla de valoración (Tabla 1.5), la herramienta con mayor puntaje es “Protégé”, que de acuerdo a los criterios de evaluación será la que se utilizará para la construcción de la ontología de los planes académicos de la UTPL.

1.10. Trabajos relacionados.

A continuación se nombran algunos trabajos relacionados en lo referente modelos semánticos:

- Propuesta de un refinador semántico para recuperación de la información desde la Web.

Lo que este trabajo refleja en (Deco, 2004) es estudiar la recuperación de información en la web y analizar la utilización de recursos lingüísticos para la preparación de una estrategia de búsqueda mediante el refinamiento semántico de los conceptos, otro punto de este trabajo es evaluar el desempeño del recurso lingüístico WordNet para este refinamiento semántico. En la Figura 1.12. Se muestra el esquema general del trabajo.

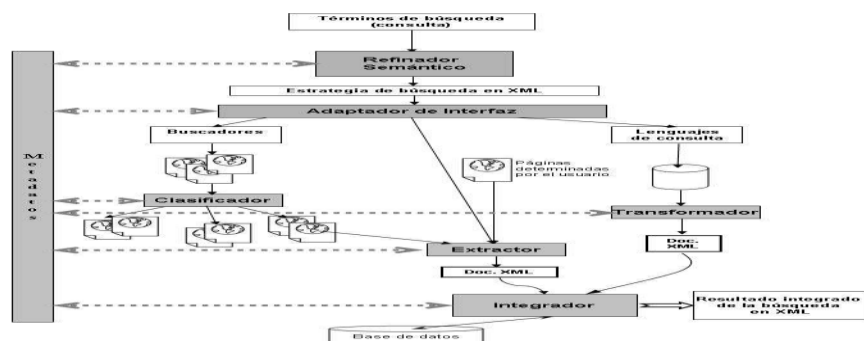


Figura 1.12. Esquema general del proyecto.

Fuente: Tomado de (Deco, 2004).



➤ **GRANATUM Biomedical Semantic Model:**

Es un proyecto para investigadores biomédicos en Europa y otras partes del mundo para acceso a información y datos disponibles de los recursos necesarios para llevar a cabo experimentos de prevención de la quimioterapia y cáncer. GRANATUM, facilitara el intercambio social y el análisis colectivo de los conocimientos y la experiencia de expertos biomédicos, así como la conceptualización y diseño de modelos y simuladores de prevención de quimioterapia escalables conjunta, hacia la habilitación de las actividades de investigación biomédica de colaboración más allá de las barreras geográficas, ayudando los investigadores en este campo altamente multidisciplinar para gestionar la compleja gama de tareas involucradas en la realización de la investigación en colaboración (GRANATUM, 2012).

➤ **ONCOTERM**

Sistema Bilingüe de Información y Recursos Oncológicos, es un proyecto innovador en el campo de la terminología por las técnicas de análisis, recuperación y representación de información basadas en la semántica ontológica y la lingüística de corpus. Emplea un gestor de conocimiento terminológico, que almacena información en una auténtica base de conocimiento, ya que la estructuración conceptual utilizada se representa formalmente por medio de una ontología de conceptos y sus relaciones. De este modo, pretende subsanar las carencias encontradas en otros recursos de terminología en Internet (ONCOTERM, 2013).

➤ **DATEX II - Evolución de DATEX II a un modelo semántico:**

DATEX II, se muestran como métodos eficaces de intercambio de información entre sistemas heterogéneos. Sin embargo, su diseño eminentemente práctico no facilita la explotación de la información que codifica, ofreciendo una descripción eficiente pero demasiado básica de los datos representados, es así que esta visión ha sido reinventada mediante su aproximación a la representación del conocimiento, obteniendo aplicaciones directas tales como la Web Semántica, llamada a substituir la Web de la actualidad y que, aplicada al dominio del tráfico, será el objeto principal del presente estudio. (Torres Garrigós, 2009).

➤ **Tablas automáticas de convalidaciones y adaptaciones:** Se han elaborado tablas de convalidaciones entre asignaturas, basándose en los informes emitidos por los departamentos responsables (Rioja, 2011).



En lo referente a los existe un “**Tesoro de Derecho**” el mismo que está elaborado en el gestor de tesauros en Tema Tres (Ferreyra, 2008). Este muestra información acerca de materias: optativas y troncales obligatorias (DOITE, 2013).



CAPÍTULO II: TESAURO PLANES ACADÉMICOS UTPL



2. Tesouro planes académicos UTPL.

Para la elaboración del tesouro de los planes académicos UTPL, se debe ser muy cuidadoso y sobre todo tener un buen sentido de percepción a la hora de escoger los términos y las relaciones que van a ser parte del tesouro. Sobre los elementos y las relaciones de un tesouro se habló en los apartados 1.7.2 y 1.7.3 respectivamente y por supuesto tomando en cuenta las fases que se muestran en el apartado 1.7.4.

2.1. Reglas para elaborar un tesouro.

De acuerdo a la Norma (Norma-Española, 1990) se debe tener en cuenta algunas reglas cuando se elaboran tesouros, en este apartado se nombran las reglas más relevantes.

2.1.1. Sustantivos y frases sustantivadas.

Los términos deben ser preferentemente sustantivos o frases sustantivadas, no se deben verbalizar los términos, por ejemplo:

- CONVALIDACIÓN (NO CONVALIDAR).
- ENSEÑANZA (NO ENSEÑAR).
- ESCRITURA (NO ESCRIBIR)
- COMUNICACIÓN (NO COMUNICAR)

Las frases sustantivadas pueden ser de dos formas:

- Frases Adjetivadas por ejemplo: MATERIAS DE LIBRE CONFIGURACIÓN
- Frases Preposicionales por ejemplo: MATERIAS PARA MALLA SISTEMAS.

2.1.2. Adjetivos.

Se debe evitar el uso aislado de adjetivos como términos para formar un tesouro, se los puede usar en circunstancias especiales. En este apartado no se los describirá ya que no es relevante para la construcción del tesouro en cuestión.

2.1.3. Adverbios.

Se debe evitar el uso de adverbios como términos independientes de un tesouro, tampoco se debe usar frases que comiencen con adverbios, a menos que este dé un significado especial al término para el cual se está elaborando el tesouro por ejemplo ANTI MATERIAS.



2.1.4. Verbos.

Como se dijo los infinitivos o participios de los verbos no deben utilizarse como términos para la elaboración del tesaurus.

2.1.5. Siglas y Acrónimos.

Las siglas y acrónimos no deben usarse como términos preferentes a menos que su uso sea de amplio conocimiento y generalmente cubra el campo para el dominio del tesaurus. Esto se debe a que muchas siglas y acrónimos pueden referirse a más de un concepto.

Entonces se debe considerar como término preferente la forma completa del nombre con envíos recíprocos a la forma abreviada. Por ejemplo:

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
UP UTPL
UTPL
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

2.1.6. Singular.

Los sustantivos no cuantificables o que se puedan someter a la pregunta ¿Cuánto (a)? así como los nombres de conceptos abstractos, por ejemplo, entidades o fenómenos abstractos, propiedades, sistemas de creencias, actividades y disciplinas deben expresarse en singular.

- Entidades abstractas y fenómenos: Universidad, Personalidad.
- Propiedades: Créditos, Nombre, Perfil.
- Sistemas de creencias: Catolicismo, Sintoísmo.
- Actividades: Convalidación, Inmigración, Asistencia.
- Disciplinas: Física, Sociología.

2.1.7. Plural.

Cuando los sustantivos son cuantificables, es decir los nombres se pueden someter a la pregunta ¿Cuántos (as)?, por ejemplo DOCUMENTOS, MATERIAS. Además se usa el plural para seres vivos, términos genéricos, grupos de personas (étnicos, religiosos, nacionales, profesionales), partes del cuerpo.

- Seres vivos: PERSONAS, ESTUDIANTES.



- Términos genéricos: TITULACIONES, ASIGNATURAS.
- Grupo de personas: SOCIOS, INGENIEROS.
- Partes del cuerpo: BRAZOS, PIERNAS, DEDOS.

Se debe tener en cuenta, que para nombres abstractos que se consideren clases con más de un miembro se las debe pluralizar.

- REACCIONES QUÍMICAS
- CONJUNTOS
- CIENCIAS BIOLÓGICAS

2.1.8. Singular y plural.

Existen casos en los cuales tanto la forma del singular y plural de un término distinguen diferentes conceptos, entonces cuando se den estos casos los dos términos deben ser incluidos en el tesauo. Para rescatar la distinción se usa un calificador el cual va entre paréntesis.

- PLÁTANO (planta)
- PLÁTANOS (fruta)
- DERECHO CIVIL (profesión de una persona)
- DERECHOS CIVILES (derechos de los ciudadanos)

2.1.9. Homógrafos o términos polisémicos.

También conocidos como homónimos son palabras con la misma ortografía pero con significados diferentes. Cuando se tiene estos casos se usa calificadores.

- MATERIAS (asignaturas)
- MATERIAS (primas)
- METERIAS (física)

2.2. Tesauo de planes académicos de la UTPL.

En este apartado vamos a construir el tesauo para planes académicos de la UTPL, para lo cual se toma en cuenta las fases que se menciona en el apartado 1.7.4, y las reglas que se mencionó anteriormente.

2.2.1 Fase 1: Elección del Tema.

- Tesauo “Planes Académicos De La UTPL”

2.2.2 Fase 2: Recolección de términos.

Para la recolección de los términos, se lo hará en base a folletos informativos sobre la Universidad, dentro de estos se encuentra la oferta académica, instructivos,



calendarios etc., siempre y cuando tenga información sobre los planes académicos de la UTPL. Los términos recolectados se encuentran en el **Anexo 1**.

2.2.3 Fase 3: Normalización.

Una vez recogidos los términos, se los normaliza, lo cual permite reducir el vocabulario. En esta parte también se determina las relaciones entre los términos y se escoge los términos preferentes y no preferentes.

Por ejemplo se tiene los siguientes términos: CICLO ACADÉMICO Y SEMESTRE, los mismos que son equivalentes, pero entre los dos se debe escoger uno el cual será el término preferente (Descriptor) y el otro el término no preferente (no descriptor). **Ver Anexo 2**.

2.2.4 Fase 4: Esquematizar y estructurar los términos.

En esta fase se agrupan los términos de acuerdo a categorías. Para el tesoro en cuestión se agruparon en base a los siguientes criterios Carreras, Modalidad, Notas, Créditos, Materias, Áreas. **Ver Anexo 3**

2.2.5 Fase 5: Revisión.

Una vez que está estructurado el tesoro, se debe hacer una última revisión, la cual permite corroborar que las relaciones entre los términos están correctas.

2.2.6 Fase 6: Presentación.

Para el tesoro de los planes académicos de la UTPL se presentará en forma Sistemática. **Ver Anexo 4**.

2.3. Construcción tesoro planes académicos de la UTPL.

Para construir el tesoro primeramente se debe tener los términos bien normalizados y relacionados.

Para la construcción del tesoro se la hará con la herramienta TemaTres, el mismo que permite construir y gestionar tesoros.

La descarga e instalación del software así como su configuración se describen en el Anexo 5.

Una vez instalado y configurado TemaTres, lo siguiente es construir el tesoro. El nombre del tesoro se lo define en los pasos de instalación ver Anexo 5. En este caso el tesoro se llama "Planes Académicos UTPL".

Cuando se ingresa al tesoro, por primera vez se muestra la siguiente pantalla. Ver Figura 2.1. Esta se muestra en blanco debido a que no se han ingresado ningún término aun.





Figura 2.1. Pantalla principal TemaTres.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.1. Ingreso de términos.

Lo primero a realizar es ingresar los términos para ello hacer clic en el botón Menú, que está ubicado en la parte superior. Ver Figura 2.2

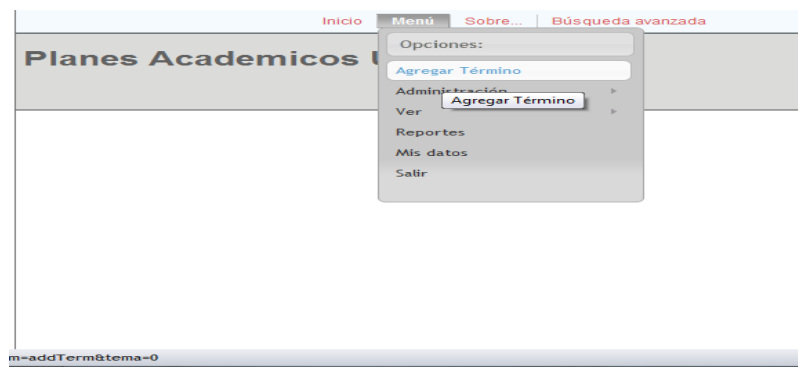


Figura 2.2. Agregar términos al tesoro.

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra otra pantalla la cual permite el ingreso de los términos que van hacer parte del tesoro. Ver Figura 2.3. Se pueden ingresar más de un término a la vez, siempre y cuando se dé un salto de línea para cada término que se ingresa.

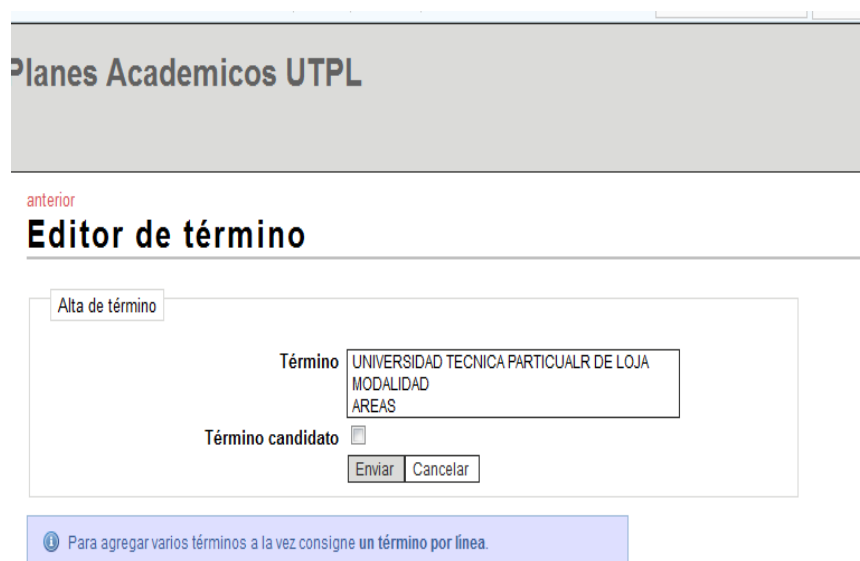


Figura 2.3. Agregar más de un términos al tesoro.

Fuente: Elaboración propia.



Finalmente hacer clic en enviar y los términos se irán listando alfabéticamente. Ver Figura 2.4.

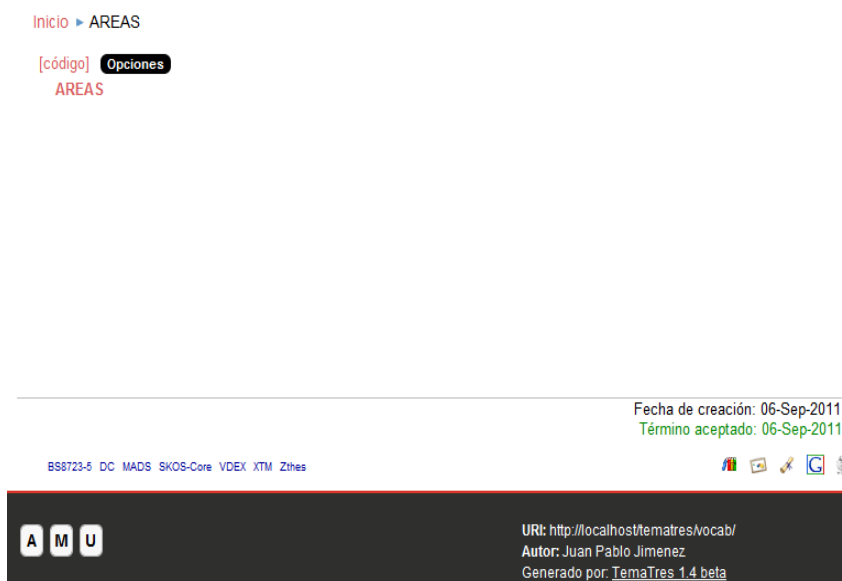


Figura 2.4. Términos ingresados.
Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. Relaciones de equivalencia, jerarquía y asociación.

Primeramente hacer clic sobre el término a relacionar, luego hacer clic en opciones el mismo que despliega un menú donde se debe escoger el tipo de relación. En este caso será una relación de Equivalencia. Ver Figura 2.5.



Figura 2.5. Definiendo la relación para un término.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez elegido el tipo de relación, se muestra una pantalla en la cual se ingresa o se busca el otro término que va a hacer parte de la relación. Ver Figura 2.6.



En este caso se ingresa el término UTPL ya que este no está contemplado en los términos ingresados previamente. Finalmente hacer clic en **enviar**. Procesos similares se llevan a cabo para los otros tipos de relaciones.

Figura 2.6. Relacionando términos.
Fuente: Elaboración propia.

2.3.3. Exportar tesoro planes académicos UTPL.

Los términos que componen el tesoro se pueden exportar a un archivo de texto, dicha exportación se puede hacer de dos formas: sistemática (Ver Anexo 4) y numérica. Se debe seguir el siguiente proceso: Ver las siguientes Figuras: Figura 2.7. – Figura 2.8. – Figura 2.9 - Figura 2.10.



Figura 2.7. Paso 1 para exportar el tesoro.
Fuente: Elaboración propia.



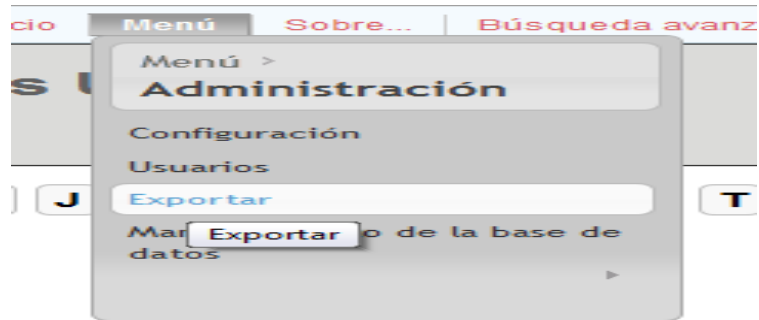


Figura 2.8. Paso 2 para exportar el tesoro.
Fuente: Elaboración propia.

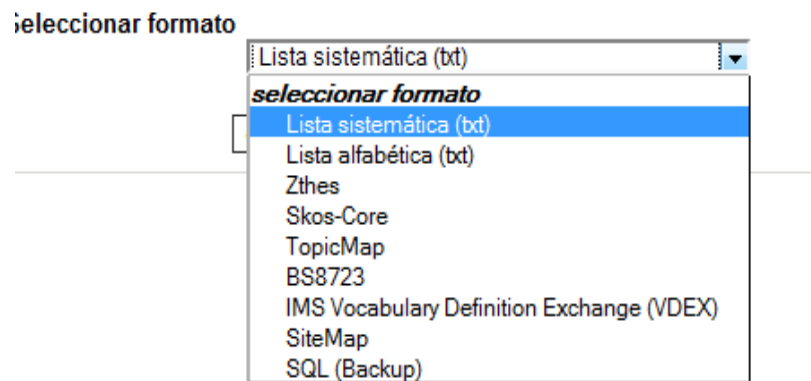


Figura 2.9. Paso 3 para exportar el tesoro.
Fuente: Elaboración propia.

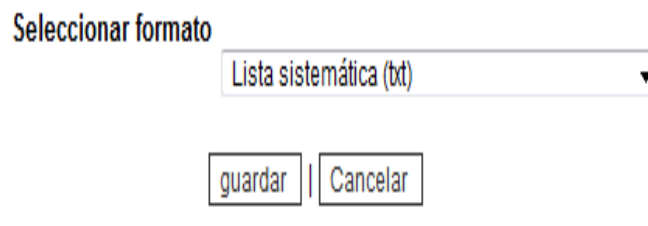


Figura 2.10. Paso 4 para exportar el tesoro.
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente hacer clic en guardar. Ver Figura 2.10. Y de esta manera se exporta el tesoro en forma sistemática.

Con esto se finaliza la construcción del tesoro de los planes académicos de la UTP, para lo cual se consideraron varios puntos como las reglas para la elaboración (apartado 2.2), y el gestor en el cuál se construyó el mismo.



CAPÍTULO III: TAXONOMÍA PLANES ACADÉMICOS UTPL



3. Taxonomía planes académicos UTPL.

El presente capítulo se refiere a la construcción de la taxonomía de los planes académicos de la UTPL, teniendo en cuenta todos los factores que conlleva dicho proceso, que va desde la elaboración de un mapa conceptual informal hasta llegar a formalización de la taxonomía.

3.1. Construcción de la taxonomía para los planes académicos de la UTPL.

Para construir la taxonomía se lo realizará con la herramienta de software **CmapTools**⁹ **COE** para su descarga e información ver (Dorado, 2007).

3.1.1 CmapTools - COE (Concept-Map Ontology Environment).

Es una versión especial del IHMC CmapTools Suite (versión básica para la construcción de mapas conceptuales). Es una herramienta que permite modelar semánticamente de forma gráfica para poder construir ontología.

Coe según (Ortiz, Azevedo, Carvalho, & IEEE, 2009) permite importar y visualizar ontologías en formato OWL, RDF, URI, así como exportar ontologías creadas en COE (**.cmap** extensión archivos COE) a formatos como OWL/RDF, RDF/XML, Turtle y N3. Permite analizar tripletas con formato de ontología, con esto se pueden editar y añadir nuevos conceptos de una ontología a otra.

3.1.2 Convenciones COE.

COE usa convenciones léxicas y gráficas para expresar el OWL, RDF o RDFS para las conceptualizaciones que se elaboran en COE, esto permite que sea más comprensible e intuitivo desde el punto de vista humano en lugar de utilizar sintaxis OWL o RDF.

A continuación se definen las convenciones más relevantes utilizadas en COE (IHMC, 2010):

- **Clases:** Son grupos o categorías de individuals.
- **Individuals:** Son las objetos o cosas de las cuales no se puede derivar, se conocen también como instancias.
- **Object Properties:** Conocidos también como **propiedades**, es la relación binaria entres dos individuos.
- **Datatype Properties:** Parecido al Object Property, con la diferencia de que el *individuo* se relaciona con un *literal*, es decir es el tipo de dato que tiene asociado para el valor del individuo.

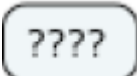
⁹ http://cmapdownload.ihmc.us/coe/Web_InstallersV5.0/install.htm

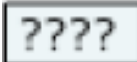


- **Literals:** Son individuos con la excepción que estos deben fijar nombres convencionales, generalmente utilizan algún tipo de dato como números, fechas, cadenas.

Distinguir entre Object Properties, Datatype Properties dentro de COE, hace la vida más fácil a los motores de razonamiento, más que por una diferencia su significado.

Lo intuitivo de COE es que permite representar las clases, individuos y literales de forma gráfica, y las propiedades como un enlace (link) entre ellas, a continuación se muestra dicha representación:

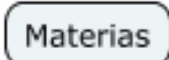
 Representa miembros de clase

 Representa Individuos

???? Representa Literales

 Represente las Propiedades

Ejemplo:

 Clase

 Individual

4
(xsd:integer) Literal

seDictantan
(ObjectProperty)  Propiedad (ObjectProperty)

3.1.3 Qualified name.

Las especificaciones RDF y OWL requieren por lo general que los nombres de los conceptos utilicen un prefijo asociado con ellos, esto se conoce como **qname**, en



COE se lo hace anteponiendo dos puntos (:) antes del concepto, por ejemplo **pla:Materias** donde **pla** es el **qname** y **Materias** el concepto.

El qname según (Hoffman, Bradshaw, & Ford, 2012) ayuda a los razonadores acceder a la ontología disponible mediante una URL específica y obtener la definición del concepto mediante este, por ejemplo **pla** nos da la definición de **Materias** en este caso particular.

3.1.4 Relaciones entre clases.

Algunas de las convenciones para las relaciones entre clases según (Ortiz, Azevedo, Carvalho, & IEEE, 2009) son:

- **are:** Indica que existe jerarquía de clases (SubclassOf), es decir tenemos una clase padre y sus respectivos hijos. Por ejemplo se tiene la clase **Titulacion** y las subclases **SistemasInformaticosYComputacion** e **Informatica**. Ver Figura 3.1.

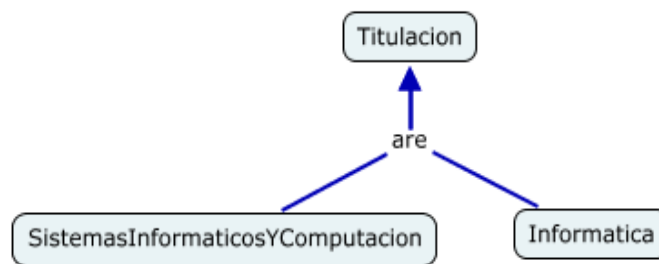


Figura 3.1. Jerarquía de clases.
Fuente: Elaboración propia.

- **is a:** Indica que un individuo es miembro de una clase (instancia de la clase). Por ejemplo podemos tener la clase **CicloAcademico** y algunos individuos como **CicloI**, **CicloII**. Ver Figura 3.2.

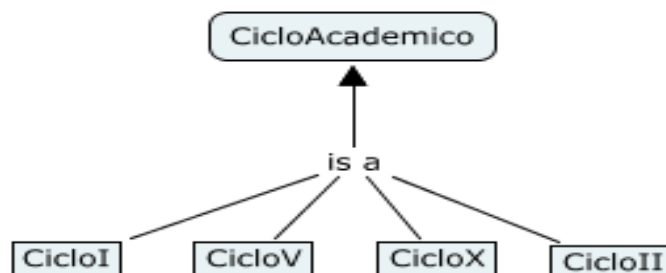


Figura 3.2. Individuos como miembros de clase (instancias).
Fuente: Elaboración propia.

Algo que se deber tener en cuenta es que en COE cuando estamos utilizando las jerarquías de clases, llegará un momento en el cual ya no se pueda seguir heredando, para la cual definimos como último objeto el individuo, ver Figura 3.3.



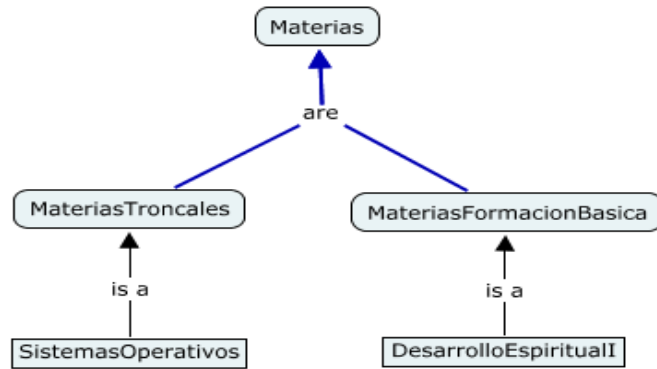


Figura 3.3. Jerarquía de clases e individuos.
Fuente: Elaboración propia.

Algunas otras relaciones a tener en cuenta cuando se utiliza COE son las siguientes:

- same as
- same class as
- cannot be
- exact opposite of.

Para conocer y profundizar más en el temas de las relaciones entre clases dirigirse a (IHMC, 2010) y (Ortiz, Azevedo, Carvalho, & IEEE, 2009).

3.1.5 Relaciones entre propiedades.

Aquí se describe las relaciones que existen entre las propiedades.

- **Dominio y Rango:** Las propiedades pueden tener asociado un dominio y un rango, para las clases que se relacionan por dicha propiedad. El dominio podría ser cualquier clase y el rango son los valores que pueda tener el objeto de esa clase, ver Figura 3.4.

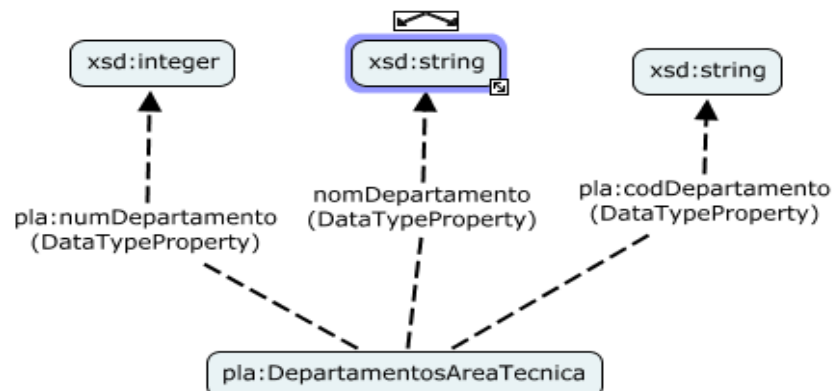


Figura 3.4. Dominio y rango.
Fuente: Elaboración propia.



En COE las propiedades pueden ser declaradas para satisfacer alguna condición matemática, de acuerdo a esto las propiedades se pueden definir como se refiere en (IHMC, 2010):

- **Simétrica:** La propiedad satisface a las dos partes, por lo que la dirección de la flecha no influye.
- **Transitiva:** Se hereda a lo largo de las relaciones entre las clases. Es decir si **B** es a **A**, y **C** es a **B**, entonces **C** es a **A**.
- **Funcional:** Cuando el valor de la propiedad es único, de modo que no pueden haber dos o más valores distintos para esa propiedad.
- **Funcional Inversa:** Indica que no pueden haber dos cosas con el mismo valor de esa propiedad, son análogos a la llave principal en una base de datos relacional.

En la Figura 3.5 se puede ver la nomenclatura utilizada por COE para identificar una propiedad ya sea simétrica, transitiva, funcional o funcional inversa.

$\langle \Rightarrow \rangle$ significa Simétrica
 $\Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$ significa Transitiva
 $\rangle \rangle =$ significa Funcional
 $= \langle \langle$ significa Funcional Inversa

Figura 3.5. Relaciones que se pueden utilizar en COE para las propiedades.
Fuente: Elaboración propia.

Para la construcción de la taxonomía se consideran dos fases:

- Construcción del mapa conceptual.
- Formalización del mapa conceptual.

3.1.6 Construcción mapa conceptual planes académicos UTPL.

Del tesauro construido en el capítulo 2, se identifican conceptos para posteriormente relacionarlos en ir elaborando el modelo conceptual, dicho modelo en esta fase se debe construir de tal manera que se utilizan palabras propias del vocabulario habitual. En la Figura 3.6 se muestra una porción del mapa conceptual.



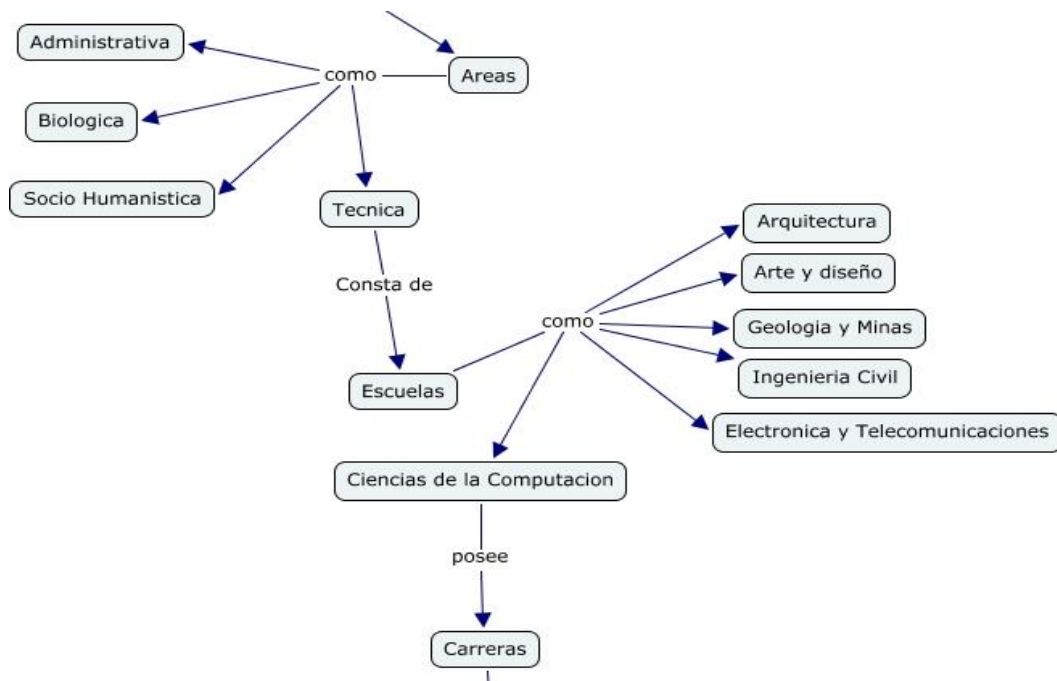


Figura 3.6. Parte del mapa conceptual planes académicos UTPL.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.7 Formalización de la taxonomía planes académicos UTPL.

Para formalizar la taxonomía, se utiliza las plantillas propias de la herramienta CmapTools COE, las cuales deben ser agregadas Ver Anexo 6.

Una vez elaborada la taxonomía de manera informal por así decirlo (mapa conceptual utilizando vocabulario habitual), esta debe ser formalizada para la cual se usa las plantillas anteriormente agregadas Ver Anexo 6, así como las convenciones que se describieron en el apartado 3.1.5, todo esto utilizado por COE.

De acuerdo a (Eskridge, y otros, 2006) para poder encontrar una estructura semántica, en el mapa conceptual se debe poner mucha atención a las clases y propiedades, es decir se basa en una visión global que considera a los individuos clasificados de diversas maneras en clases, y que tienen propiedades cuyos valores son otros individuos, para lo cual gran parte el éxito de elaborar una ontología radica considerablemente en la categorización (clases) y sus propiedades. Por ejemplo para el caso de estudio se identifican **MateriasGenericas** y **MateriasTroncales**, pero estas pertenecen o son parte de una categoría mayor **Materias**.

Para formalizar la taxonomía de los planes académicos UTPL, se muestra el uso de plantillas y convenciones que posee COE. Se describen las plantillas de uso frecuente para la construcción de una taxonomía. Para ver la taxonomía completa ver Anexo 7.



Añadir - are: Permite agregar herencia de clases se utiliza la plantilla con no nombre “A are B” en la Figura 3.7 se muestra algunas clases en la cuales existe herencia en la taxonomía, se puede ver que tenemos clases padres como: *Modalidad*, *Áreas*, *Materias*, *DepartamentosAreaTecnica*, *Titulación*.

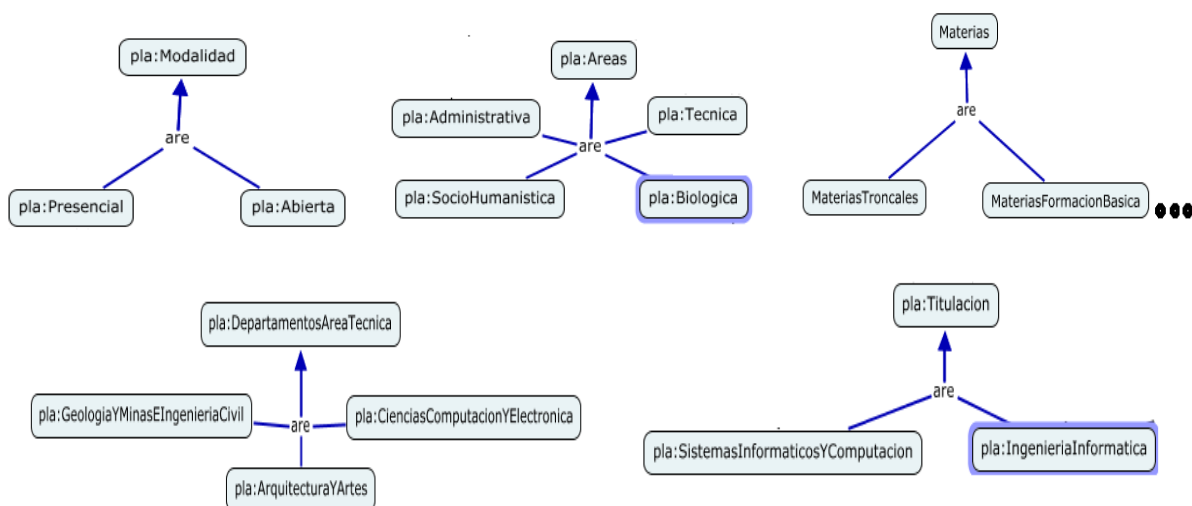


Figura 3.7. Jerarquía entre clases taxonomía planes académicos UTPL.

Fuente: Elaboración propia.

Añadir - is a: Permite crear individuos, más conocidos como instancias de clase, se hace uso de la plantilla con nombre “A is B”, en la Figura 3.8 se muestran algunos individuos, existentes en la taxonomía.

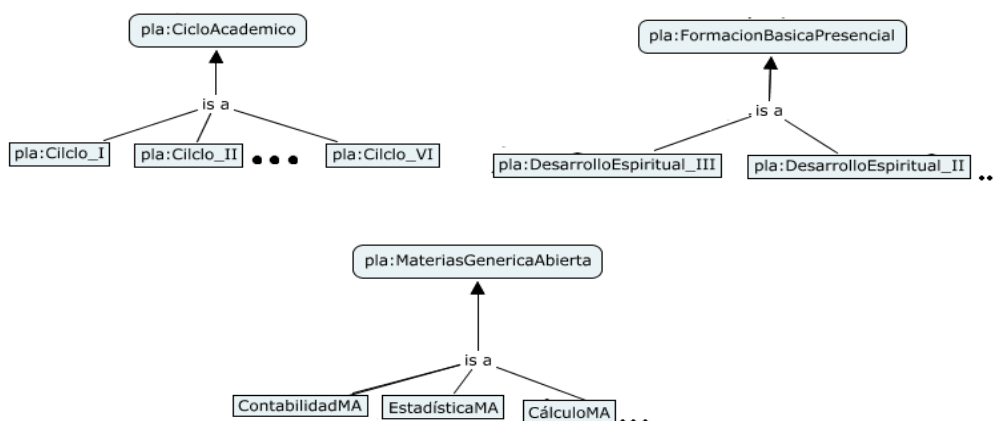


Figura 3.8. Individuos de clase taxonomía planes académicos UTPL.

Fuente: Elaboración propia.

Añadir - Dominio y Rango: Permite crear como su palabra lo indica un dominio y un rango para la propiedades, se hace uso de la plantilla con nombre “Property Domain and Range” en la Figura 3.9 se muestran algunos de los dominios y rangos de la taxonomía para los planes académicos UTPL.



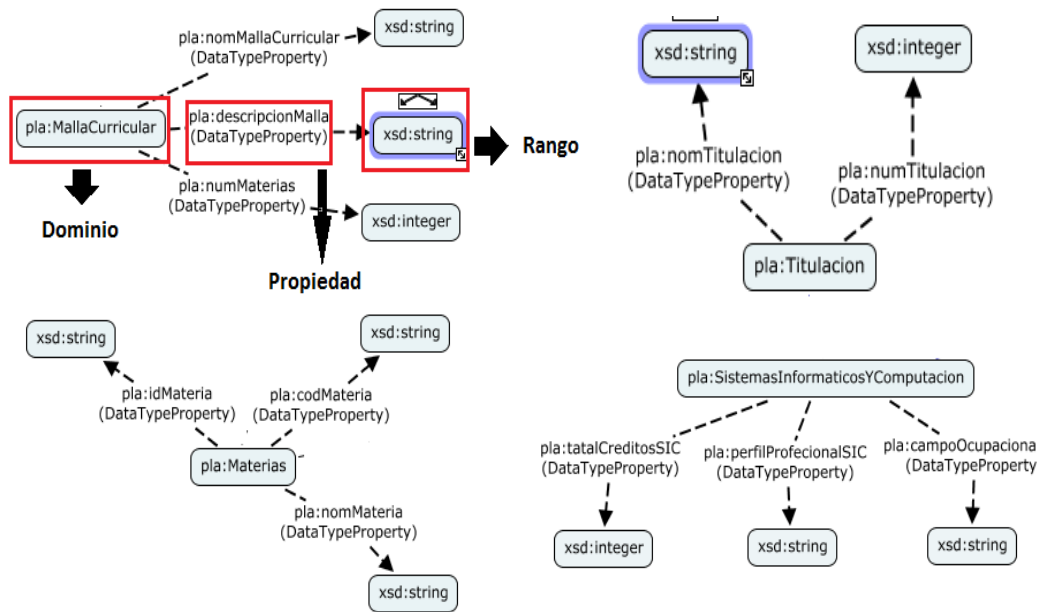


Figura 3.9. Dominio y rango taxonomía planes académicos UTPL.

Fuente: Elaboración propia.

Añadir - Object Property: Conocidas también como propiedades, son las relaciones binarias, en otras palabras son las que sirven para relacionar los conceptos. En la Figura 3.10 se muestran algunas relaciones de la taxonomía planes académicos UTPL.

Como se puede ver en la Figura 3.10 si se parte de la idea que se tiene una clase con nombre *Áreas* la cual contiene generalización donde *Áreas* sería la clase padre y sus clases hijas son: *Técnica*, *Administrativa* etc, donde *Técnica* tiene una relación con otra clase denominada *DepartamentosAreaTecnica*, las mismas que se relacionan por la propiedad denominada *conformadaDep*, entonces se dice que el área *Técnica* está *conformada* por *DepartamentosAreaTecnica*.

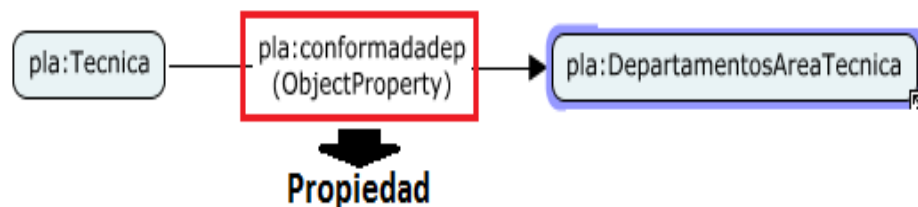


Figura 3.10. Relación objectproperty.

Fuente: Elaboración propia.

Otras relaciones que están inmersas en la taxonomía planes académicos UTPL es la que se muestra en la Figura 3.11.



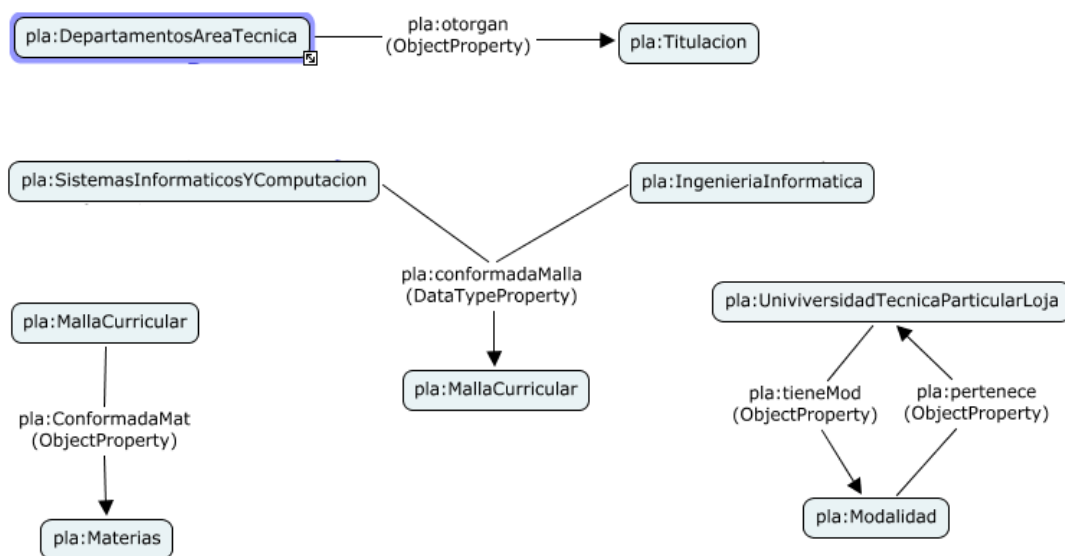


Figura 3.11. Relaciones Binarias Object Property.

Fuente: Elaboración propia.

Aplicando - Simetría: Finalmente se muestra la simetría que existe en algunas propiedades de la taxonomía planes académicos UTPL, la simetría quiere decir que no importa la dirección de la flecha por lo que la propiedad satisface a las dos partes. Ver figura 3.12.



Figura 3.12. Simetría existente en las propiedades.

Fuente: Elaboración propia.

Con esto se finaliza la construcción de la taxonomía de los planes académicos de la UTPL (para ver la taxonomía completa ver anexo 7), teniendo en cuenta que se pasó por un proceso que se inició desde la elaboración de un mapa conceptual informal hasta llegar a formalizar la taxonomía. Cabe mencionar que la herramienta que se utilizó para construir la taxonomía ya genera código rdf que posteriormente será utilizado para la construcción de la ontología de los planes académicos de la UTPL, esto se trata en detalle en el capítulo 4.



CAPÍTULO IV: ONTOLOGÍA PLANES ACADÉMICOS UTPL



4. Ontología planes académicos UTPL

La construcción de la ontología de los planes académicos de la UTPL, involucra una serie de pasos que se deben seguir, para el caso de estudio se ha establecido que el proceso de construcción se llevará a cabo en base a la metodología de la universidad de Stanford en (Guzmán, Bonilla, & Durley, 2012), proceso que se describe en el apartado 1.9.4.

4.1 Construcción de la ontología planes académicos UTPL.

En esta sección se detallan los términos, clases, jerarquía de clases, propiedades (relaciones), tipos de datos, cardinalidad, instancias entre otras cosas que componen la ontología planes académicos UTPL, así como la tablas de convalidación y homologación que se utilizan en la titulación de Sistemas Informáticos y Computación.

Antes de empezar a describir la construcción de la ontología de los planes académicos UTPL, en el siguiente apartado se indica las tablas de equivalencia y homologación.

4.1.1 Tablas de equivalencia - homologación.

Para la titulación de Sistemas Informáticos y Computación de la UTPL y en cuanto a la homologación de asignaturas se refiere se usan tablas de equivalencia en las que consta:

- La malla curricular con su grupo de asignaturas. La malla curricular en la UTPL se conoce como “Programa Formativo”.
- El origen y el destino de homologación de la malla curricular. En esta parte también se considera las modalidades (presencial y abierta).
- El tipo de malla curricular sea este por asignaturas o por créditos. Aquí también se distingue la variación del programa formativo que significa que un mismo programa formativo puede tener algunas variaciones.

A continuación se muestra un extracto de las diferentes tablas de equivalencia que actualmente se usa en la titulación de Sistemas Informáticos y Computación de la UTPL:

➤ Homologación modalidad presencial – abierta.

En la tabla 4.1 se muestran las homologaciones entre la modalidad presencial y la modalidad abierta donde el programa formativo pertenece al sistema de créditos para las dos modalidades. En el anexo 12 se encuentran todas las tablas de equivalencia



de las homologaciones que actualmente se usan en la titulación de sistemas informáticos y computación de la UTPL.

Tabla 4. 1. Tabla de equivalencia de modalidad presencial hacia la abierta.

TABLA EQUIVALENCIA									
PROGRAMA FORMATIVO DE ORIGEN: (Pensum de asignaturas / modalidad presencial o abierta y a distancia)									
PROGRAMA FORMATIVO AL QUE SE HOMOLOGA: (Programa formativo de créditos vigente / modalidad presencial o abierta y a distancia)									
Programa formativo al que se homologa: INFORMÁTICA 1-A					Programa formativo de origen: SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN				
Programa formativo de créditos vigente					Programa formativo de créditos CERRÁNDOSE				
Modalidad: Abierta					Modalidad: Clásica				
Código	Componente académico (ABIERTA 1-A)	Tipo	Ciclo	Nº Créditos	Código	Componente académico (CLASICA ECTS)	Tipo	Ciclo	Nº Créditos
	Formación Básica (28 Créditos)								
5120001	Realidad Nacional y Ambiental	FB	1	4	3810001	Realidad Nacional y Ambiental	FB		2
5220001	Expresión Oral y Escrita	FB	1	4	4010001	Expresión Oral y Escrita	FB		2
3020010	Matemáticas Discretas	FB	2	4	3210004	Matemáticas Discretas	T	1	4
5320002	Jornada de Investigación Temática y Formación Espiritual I	FB	3	2	3510001	Desarrollo Espiritual I			4
5320003	Jornada de Investigación Temática y Formación Espiritual II	FB	4	2	3510002	Desarrollo Espiritual II			4
					3510003	Desarrollo Espiritual III			4
	Troncales De Carrera (98 Créditos)								
3020007	Fundamentos de la Programación	T	2	5	3210001	Fundamentos de la Programación	T	1	5
3020012	Programación de Algoritmos	T	3	4	3210006	Programación de Algoritmos	T	2	4
3020013	Estructura de Datos	T	3	5	3210010	Estructura de Datos	T	3	4

Fuente: Titulación de Sistemas Informáticos y Computación – UTPL. .

➤ **Homologación modalidad presencial – variaciones distintas.**

En la tabla 4.2 se muestran las homologaciones solo para la modalidad presencial con la diferencia de que el programa formativo pertenece al sistema de créditos y para dos variaciones distintas. En el anexo 12 se encuentran todas las tablas de



equivalencia de las homologaciones que actualmente se usan en la titulación de sistemas informáticos y computación de la UTPL.

Tabla 4. 2. Tabla de equivalencia de modalidad presencial para variaciones distintas.

TABLA EQUIVALENCIA									
PROGRAMA FORMATIVO DE ORIGEN: (Pensum de asignaturas / modalidad presencial o abierta y a distancia)									
PROGRAMA FORMATIVO AL QUE SE HOMOLOGA: (Programa formativo de créditos vigente / modalidad presencial o abierta y a distancia)									
Programa formativo al que se homologa: Sistemas Informáticos y Computación					Programa formativo de origen: Sistemas Informáticos y Computación.				
Programa formativo: créditos vigente : Créditos-1C					Programa formativo de créditos: ECTS				
Modalidad: Presencial					Modalidad: Presencial				
Código	Componente académico (CRÉDITOS-1C)	Tipo	Ciclo	Nº Créditos	Código	Componente académico (ECTS)	Tipo	Ciclo	Nº Créditos
	Formación Básica (24 Créditos)								
3510001	Desarrollo Espiritual I	FB		4	3510001	Desarrollo Espiritual I	FB		4
8310001	Realidad Nacional y Ambiental	FB		4	3810001	Realidad Nacional y Ambiental	FB		2
8410001	Desarrollo de la Inteligencia y Liderazgo	FB		4	3710001	Desarrollo de la inteligencia	FB		2
					3910001	Liderazgo y creatividad	FB		2
	TRONCALES DE CARRERA (98 Créditos)								
8010041	Procesos de Ingeniería de Software	T	10	4	3210054	Procesos de Ingeniería de Software	T	10	3
					3210039	Aseguramiento de la Calidad del Software	T	8	3
8010042	Inteligencia Artificial Avanzada	T	10	4	3210053	IA Avanzado	T	10	3
8010043	Sistemas Basados en el Conocimiento	T	10	4	3210055	Sistemas Basados en el Conocimiento	T	10	3
	Gestión Productiva (56 Créditos)								
8010017	Gestión Productiva 1.3	P	4	6	3210009	Gestión Productiva 1.1 (academias)	G		7



8010022	Gestión Productiva 2.1	P	5	3	3210031	Gestión Productiva 2.2 (Cittes)	G		8
---------	------------------------	---	---	---	---------	---------------------------------	---	--	---

Fuente: Titulación de Sistemas Informáticos y Computación – UTPL.

Teniendo en cuenta las tablas de equivalencia y homologación, lo siguiente es construir la ontología para los planes académicos de la UTPL, para lo cual se utiliza la metodología nombrada en el apartado 1.9.3, según (Guzmán, Bonilla, & Durley, 2012).

4.1.2 Fase 1: Dominio y alcance.

Ontología Planes Académicos UTPL, destinado a crear un modelo semántico para las titulaciones de Sistemas Informáticos y Computación e Ingeniería Informática, es decir su alcance solo esta destinado a la escuela de ciencias de la computación de la UTPL.

4.1.3 Fase 2: Utilizar Ontologías existentes.

Para la construcción de la ontología de los planes académicos de la UTPL, no se consideró ninguna otra ontología existente.

4.1.4 Fase 3: Glosario de términos.

Está constituido por los términos que involucran el dominio, donde *término* hace referencia a nombres de conceptos, relaciones, instancias etc. En la tabla 4.3. Se describe el glosario de términos:

Tabla 4. 3. Glosario de términos.

Nombre	Descripción
Modalidad	Se refiere a las modalidades de estudio con las que cuenta la UTPL, las cuales son modalidad abierta y modalidad presencial.
Departamentos Área Técnica	Se refiere a los diversos departamentos con los que cuenta el área técnica entre los cuales esta: el Departamento de ciencias de la computación y electrónica.
Áreas	Se refiere a las áreas de estudio con las que cuenta la UTPL entre las cuales están Área Técnica, Administrativa etc.
Materias	Son las asignaturas que se dictan en la UTPL.



Materias Troncales	Se puede considerar como un tipo de materia
Materias Libre Configuración	Se puede considerar como un tipo de materia.
Titulación	Es el título que otorga un determinado de departamento.
Sistemas Informáticos y Computación	Es el título otorgado por el departamento de este Departamento de ciencias de la computación y electrónica para la modalidad presencial.
Ingeniería Informática	Es el título otorgado por el departamento de este Departamento de ciencias de la computación y electrónica para la modalidad abierta.
otorga	Término que hace referencia a que un departamento otorga una titulación.
nombre materia	Nombre de la materia o asignatura
Ciclo académico	Son los ciclos académicos con los que cuenta la UTPL, son un total de 10 ciclos.
Se Convalida con	Se refiere a que una materia se convalida con una o más materias.
Nombre de titulación	Nombre de la titulación (atributo)
Nombre de modalidad	Nombre de la modalidad (atributo)
Número de créditos	Toda materia tiene un número de créditos (3,4,5...etc.)
Código de materia	Código de la materia (atributo)
Se imparte en	Se refiere a que un ciclo académico se imparten determinada materia
Ciclo I, Ciclo II, ... Ciclo X	Son los ciclos específicos (instancias) con los que cuenta la UTPL
Malla curricular	Es el plan académico el mismo que contiene las materias o asignaturas que un estudiante debe cursar y aprobar para obtener una titulación.
Porcentaje créditos	Porcentaje de créditos de las materias
Antropología MA	Asignatura que pertenece a las materias de formación básica modalidad abierta
Ética MA	Asignatura que pertenece a las materias de formación básica modalidad abierta.



Arquitectura de aplicaciones MA	Asignatura que pertenece a las materias troncales modalidad abierta.
Base de datos Avanzada MA	Asignatura que pertenece a las materias troncales modalidad abierta.
Programación avanzada MP	Asignatura que pertenece a las materias troncales modalidad presencial.
Programación de algoritmos MP	Asignatura que pertenece a las materias troncales modalidad presencial.
Desarrollo espiritual I	Asignatura que pertenece a las materias de formación básica modalidad presencial.
Expresión oral y escrita	Asignatura que pertenece a las materias de formación básica de la modalidad presencial.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.5 Fase 4: Clases y subclases – jerarquía.

Del glosario de términos se debe escoger aquellas que se consideren clases así como ver si existe jerarquía entre ellas. En la tabla 4.4 se muestra la lista de algunas clases y subclases para la ontología planes académicos UTP.

Tabla 4. 4. Lista de Clases y subclases.

Nombre de Clase	Nombre de Subclase
Malla Curricular	
Materias	Formación Básica Abierta. Formación Básica Presencial. Materias Complementarias Abierta. Materias Complementarias Presencial. Materias Libre Configuración Abierta. Materias Libre Configuración Presencial. Materias Troncales Abierta. Materias Troncales Presencial. Gestión Productiva. Practicum. Materias Genéricas Abierta. Materias Genéricas Presencial.
Áreas	Técnica Administrativa Socio Humanística



	Biológica
Departamentos Área Técnica	Ciencias de la Computación y Electrónica. Arquitectura y Artes. Geología Minas E Ingeniería Civil
Titulación	Sistemas informáticos y Computación
Modalidad	
Congresos	
Seminarios	
Talleres	

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6 Fase 5: Propiedades binarias – propiedades.

Las relaciones binarias (Propiedades), se especifica la clase origen (dominio), la clase destino (rango), cardinalidad y su relación inversa. En la tabla 4.5 se muestra parte de las relaciones binarias para la ontología planes académicos UTPL.

Tabla 4. 5. Relaciones binarias.

Clase Origen	Propiedad	Clase Destino	Cardinalidad	Relación Inversa
UTPL	tieneMod	Modalidad	1:2	
Materias	tieneConvalidacionCon	Materias	1:N	
Técnica	Conformadodep	DepartamentosAreTecnica	1:N	
Titulacion	conformdaMalla	Malla Curricular	1:1	Pertenece A
MallaCurricular	conformadaMat	Materias	1:N	sonParteDe
DepartamentosAreTecnica	otorganTit	Titulacion	1:N	sonOtorgadosPor
Materias	tienenCicloDicta	CicloAcademico	N:1	selmparten

Fuente: Elaboración propia.



4.1.7 Fase 6: Propiedades de clase.

Son los atributos (cualidades o características) que posee una clase, se especifica el nombre de la clase, propiedad y tipo de dato. En la tabla 4.6 se listan algunas propiedades de clase para la ontología planes académicos UTPL.

Tabla 4. 6. Propiedades de clase.

Propiedad	Clase	Tipo de dato
codModalidad	Modalidad	string
nomModalidad	Modalidad	string
codArea	Area	string
nomArea	Area	string
descripcionArea	Area	string
codDepartament	DepartamentoAreaTecnica	string
nomDepartamento	DepartamentoAreaTecnica	string
nomTitulacion	Titulacion	string
nomMalla	MallaCurricular	string
descripcionMalla	MallaCurricular	string
idMateria	Materias	string
codMateria	Materias	string
nomMateria	Materias	string
DescripcionMateria	Materias	string
codCiclo	CicloAcademico	string
nomCiclo	CicloAcademico	string
numCreditosFB	MateriasFormacionBasicaPresencial	string
numCreditosMT	MateriasTroncalesPresencial	string
numCreditosMG	MateriasGnericasPresencial	string
numCreditosMC	MateriasComplementariasPresencial	string

Fuente: Elaboración propia.

4.1.8 Axiomas.

Son reglas (restricciones) que se crean sobre las relaciones (propiedades) entre las clases, para satisfacer la ontología. En la tabla 4.7 se muestran algunos axiomas para la ontología planes académicos UTPL.



Tabla 4. 7. Axiomas ontología planes académicos UTPL.

Nombre	Descripción	Clase	Relación
Otorgar Una titulación	Un departamento del área técnica debe otorgar al menos una titulación	Titulación	otorga
Convalidar	Una Materia debe convalidarse con al menos otra materia	Materias	seConvalidaCon
Malla Curricular	Una malla curricular debe estar compuesta por al menos una materia	MallaCurricular	conformadaMateria
Ciclo académico con materias	Una materia le corresponde a un ciclo académico.	CicloAcademico	corresponde
Titulación Sistemas Informáticos y computación	La titulación de sistemas informáticos y computación solo se da en la modalidad presencial	SistemasInformaticosComputacion	perteneceModo
Titulación Informática	La titulación de sistemas informáticos y computación solo se da en la modalidad abierta	IngenieriaInformatica	perteneceModo
Materias Troncales Presencial	Las materias troncales de la modalidad presencial se convalidan con sus respectivas materias de la modalidad abierta con al menos una.	Materias Trocales Presencial	seConvalidaCon
Materias Libre configuración abierta	Las materias libre configuración de la modalidad presencial se convalidan con sus respectivas materias de la modalidad abierta con al menos una.	Materias Libre configuración abierta	seConvalidaCon

Fuente: Elaboración propia.



4.1.9 Instancias.

Se define las instancias de clase, en la tabla 4.8 se muestra algunas instancias de la ontología planes académicos UTPL.

Tabla 4. 8. Instancias ontología planes académicos UTPL.

Clase	Instancias
CicloAcademico	Ciclo I Ciclo II Ciclo III Ciclo IV Ciclo V Ciclo VI Ciclo VII Ciclo VIII Ciclo IX Ciclo X
MateriasFormacionBasica Presencial	Expresión Oral y Escrita Desarrollo Espiritual I Desarrollo Espiritual II Desarrollo Espiritual III Realidad nacional y ambiental Liderazgo y desarrollo de la inteligencia
MateriasFormacionBasica Abierta	Metodología Estudios MA Matemáticas Discretas Antropología Ética
MateriasTroncalesPresencial	LogicaDeLaProgramacionMP FundamentosDeProgrmacionMP ProgramaciónDeAlgoritmosMP FundamentosInformáticosMP EstructuraDeDatosYAlgoritmosMP ProgramaciónAvanzadaMP ...
MateriasTroncalesAbierta	ArquitecturaDeRedesMA IngenieríaDeSoftwareMA GestiónDeTecnologíasDeInformaciónMA ArquitecturaDeRedesMA AuditoríaInformáticaMA ArquitecturaDeAplicacionesMA
Practicum	Prácticum1_PasantíasPre- ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad Prácticum3.1_PasantíasPre-



	ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad Prácticum3.2_PasantíasPre- ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad Prácticum4_TrabajoDeTitulación
GestionProductiva	GP1.1_PasantíaCITTES GP1.2_PasantíaCITTES GP1.3_FormaciónEnAcademias GP2.1_PrácticaCITTES GP2.2_PrácticaCITTES GP3.1_FormaciónEnAcademias GP4.1_ProyectoDeFinDeCarrera GP4.2_ProyectoDeFinDeCarrera
MateriasGenéricasPresencial	MatemáticasDiscretasMP FísicaMP CalculoMP EstadísticaMP OrganizaciónYAdministraciónEmpresarialMP EconomíaFinanzasEInversionesMP GestiónDeProyectos
MateriasGenéricasAbierta	FundamentosMatemáticosMA ContabilidadMA OrganizaciónYAdministraciónEmpresarialMA EstadísticaMA CálculoMA EconomíaFinanzasEInversionesMA PlaneaciónEstratégicaMA ControlDeCalidadMA

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Implementación de la ontología planes académicos utpl – protégé.

Los editores de ontologías son herramientas especializadas que apoyan la construcción de estas. Las facilidades que proporcionan van desde la definición y modificación de conceptos, propiedades, relaciones, axiomas y restricciones, hasta la inspección y navegación. Una de las herramientas más utilizadas por los desarrolladores de ontologías es protégé, herramienta cuyo licenciamiento es libre, se pueden desarrollar ontologías en una variedad de formatos (XML, RDF, RDFS, OWL), está basado en Java, es extensible, y proporciona un entorno de plug-and-play que hace que sea una base flexible para la creación rápida de prototipos y desarrollo de aplicaciones. En la Figura 4.1 se puede apreciar como se ve la interfaz de protégé.



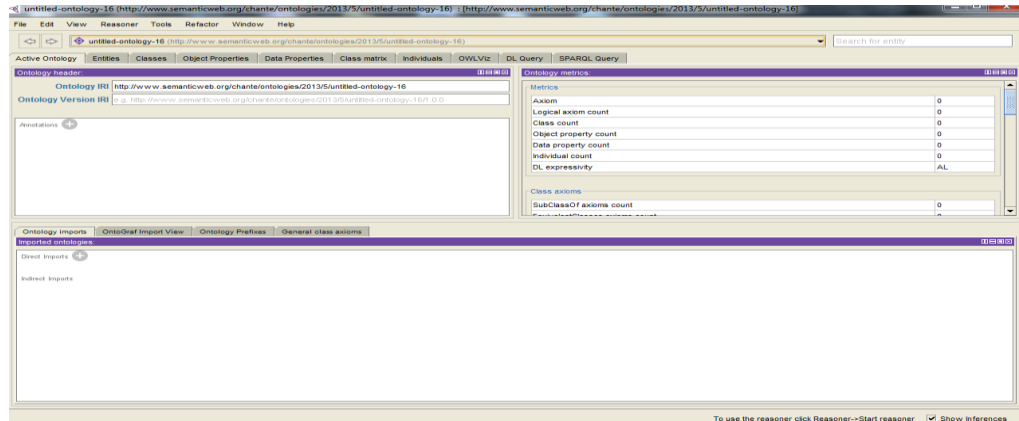


Figura 4.1. Interfaz protégé.
Fuente: Elaboración propia.

NOTA: La versión de protégé que se usa para la construcción de la ontología es **“Protégé Versión 4.3.0 Build (304)”**

A continuación se describe cómo se implementó la ontología para los planes académicos de la UTPL con Protégé:

4.2.1 Crear una nueva ontología – planes académicos UTPL.

1. Abrir la aplicación.
2. En la pantalla de bienvenida *seleccionar “Create New OWL Ontology.”*
3. Colocar un nombre a la ontología.
4. Colocar un comentario es decir sobre que trata la ontología, en este caso es una ontología de los planes académicos de la UTPL. Para ello dirigirse a la pestaña de **Active Ontology.**
5. Finalmente se debe guardar la ontología. Todo la antes mencionado se debería ver como en la Figura 4.2.

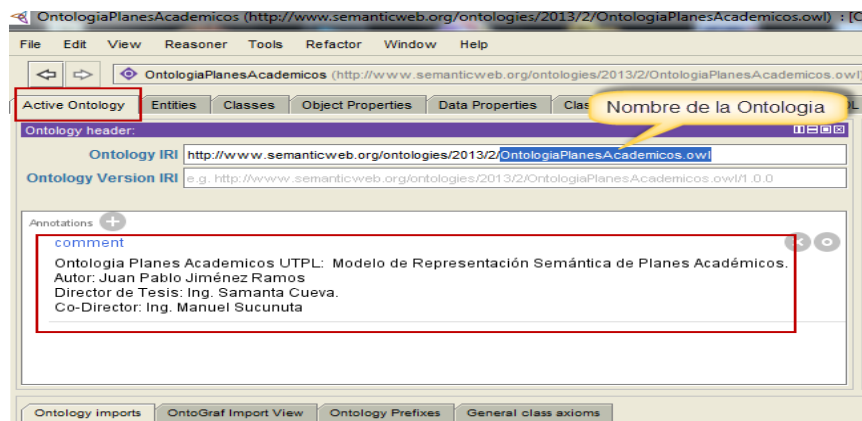


Figura 4.2. Nueva ontología planes académicos UTPL.
Fuente: Elaboración propia.



4.2.2 Crear las clases en protégé.

Los principales bloques de construcción de una ontología OWL son clases (Horridge, 2011), para crear la clases en protégé dirigirse a la pestaña **“Clases”**.

Algo que se debe tener en cuenta es que cuando la ontología no tiene ninguna clase creada en protégé aparece una clase por defecto con el nombre de **“Thing”** ya que en OWL las clases se interpretan como individuos o conjunto de objetos, **“Thing”** es la clase que representa el conjunto de todos los individuos, en otras palabras todas las clases que se creen van a ser subclases de **“Thing”**.

Ahora se describe como crear la clase Materias en protégé, ver Figura 4.3 y 4.4.

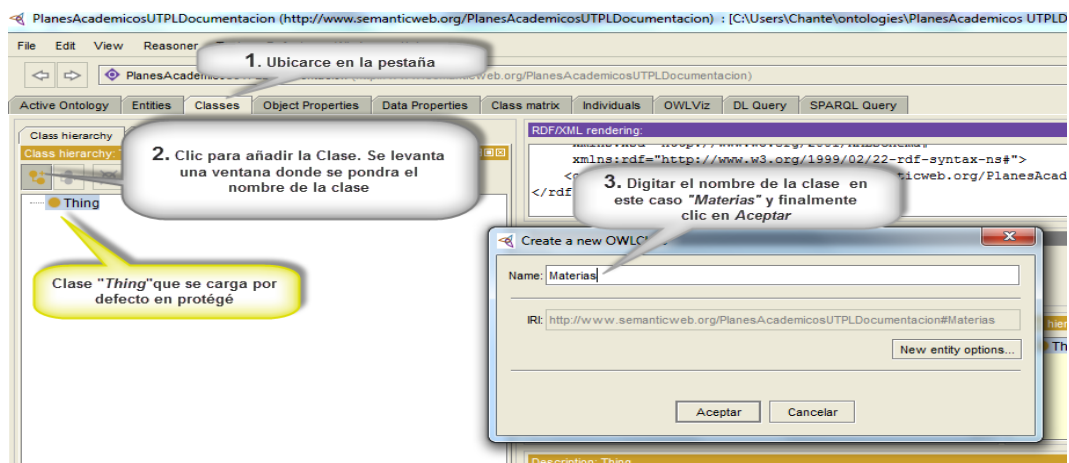


Figura 4.3. Creando la clase materias.
Fuente: Elaboración propia.

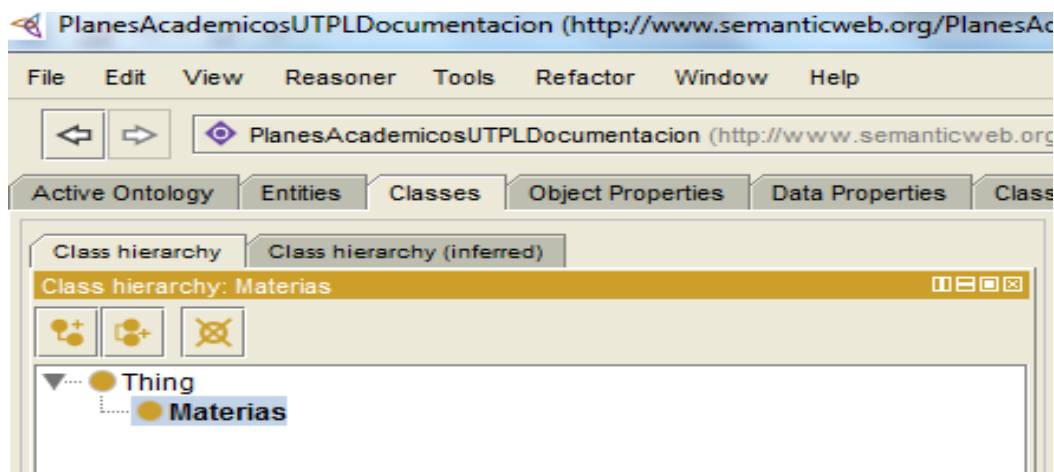


Figura 4.4. Clase materias creada.
Fuente: Elaboración propia.

Para crear subclase de materias se sigue el mismo procedimiento de las imágenes 4.3 y 4.4. En la figura 4.5 se puede ver las subclases creadas para materias.



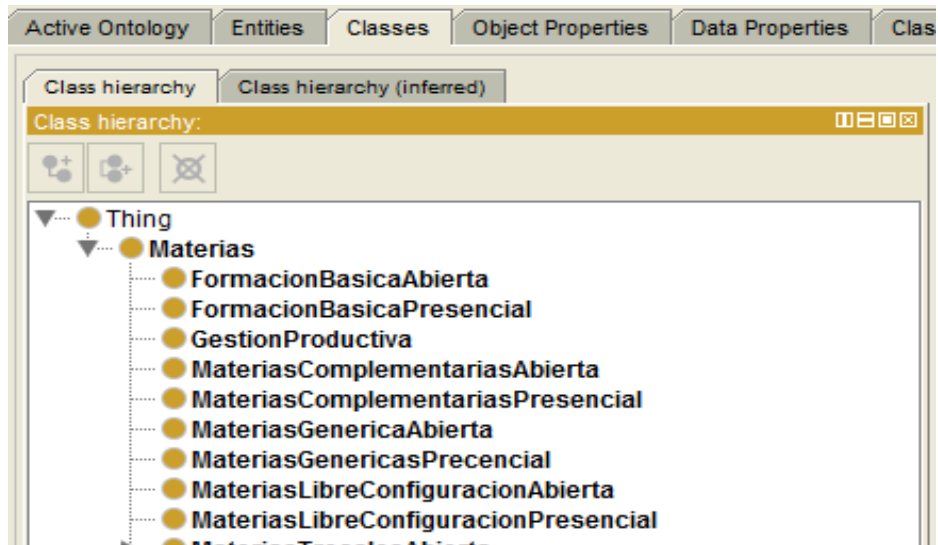


Figura 4.5. Subclases de materias.
Fuente: Elaboración propia.

Para todas las demás clases y subclase que forman parte de la ontología planes académicos UTPL se sigue el mismo de la figuras 4.3 y 4.4.

En la figura 4.6 se puede ver las clases creadas para la ontología de planes académicos UTPL.

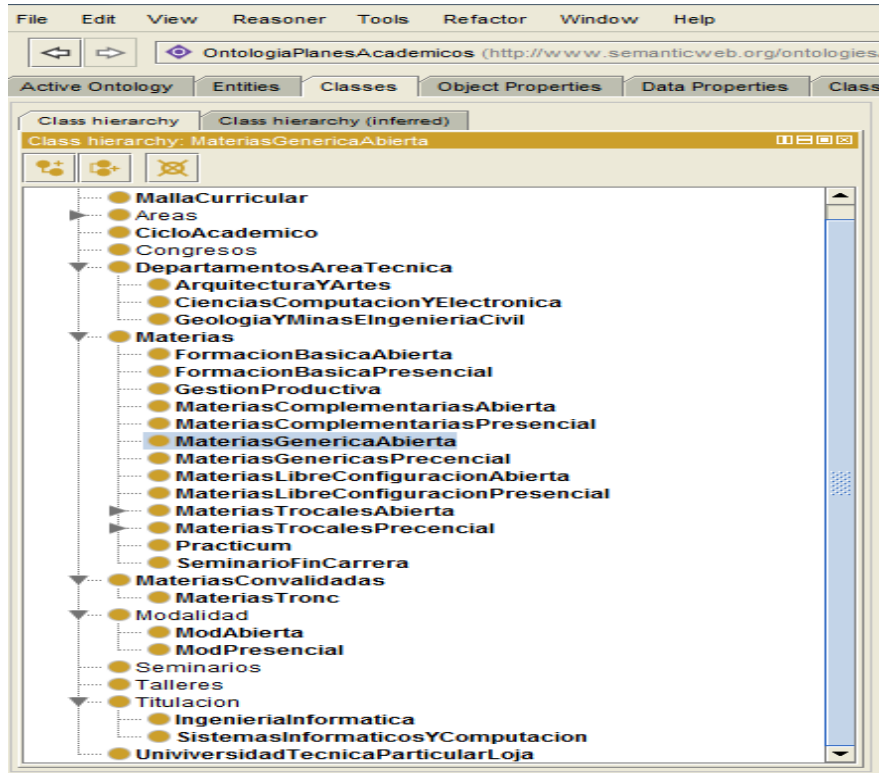


Figura 4.6. Clases planes académicos UTPL.
Fuente: Elaboración propia.



Clases Disjuntas: Decimos que una clase es disjunta de otra, si los miembros de una clase no pueden ser miembros de otra clase (si no pueden tener ninguna instancia en común), por ejemplo no podemos decir que un árbol es una animal o viceversa, para poder asegurar de que esto sea posible y no conlleve a una inconsistencia entre las clases se debe controlar las que las clases sean disjuntas una de otra siempre y cuando el caso lo amerite.

En el caso planes académicos UTP, se tiene un caso claro de clases disjuntas, que son la clase **ModPresencial** (hace referencia a la modalidad de estudio presencial de la UTP) y la clase **ModAbierta** (hace referencia a la modalidad de estudio a distancia de la UTP), son disjuntas porque no podemos decir que **ModPresencial** es una **ModAbierta** y viceversa. En la figura 4.7 y 4.8 se muestran como hacer una clase disjunta de otra en protégé.

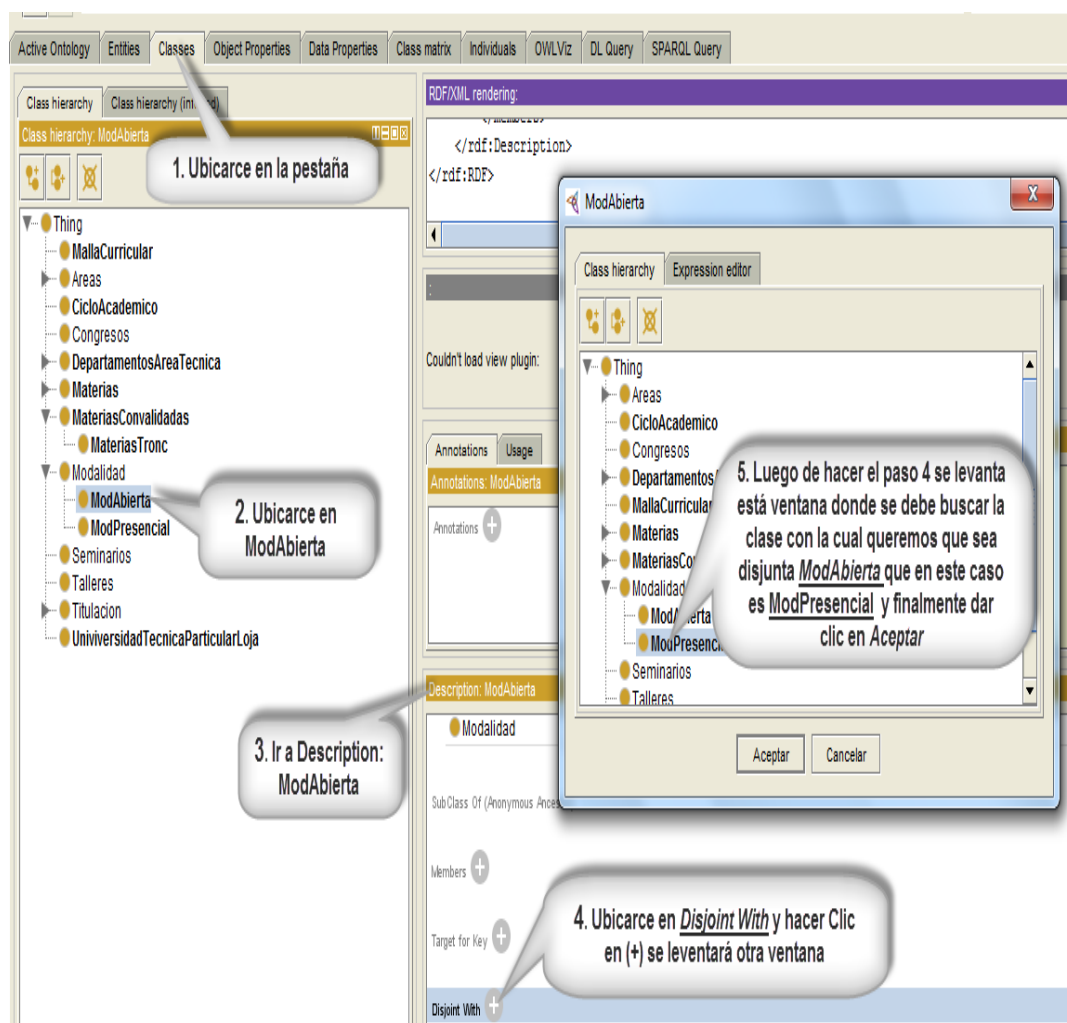


Figura 4.7. Agregar clases disjuntas.
Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se ha agregado clases disjuntas en protégé. La clases disjuntas debería quedar como se ve en la imagen 4.8, cabe recalcar que ya no es necesario hacer el trabajo inverso, es decir que ModPresencial sea disjunta de ModAbierta ya que esto lo hace protégé, cuando se realizó el proceso de la Figura 4.7

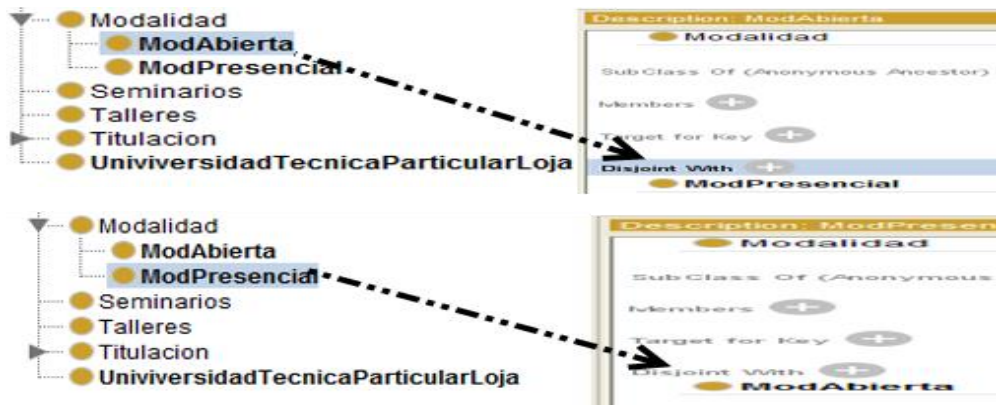


Figura 4.8. Clases disjuntas.
Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 Crear los object properties en protégé.

Para crear las propiedades objeto en protégé ubicarse en la pestaña **Object Properties**, luego añadir la propiedad y marcar la característica correspondiente si así lo amerita el caso.

Para el caso de estudio se describe como agregar la propiedad con nombre **conformadaMat** y su respectiva inversa **sonParteDe**, el mismo que relacionan las clases **Materias** y **MallaCurricular**. En la Figura 4.9 se puede ver el proceso a seguir.

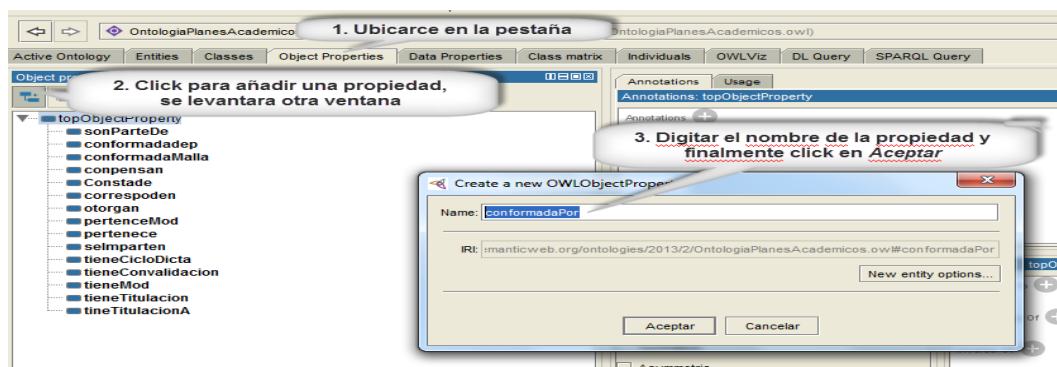


Figura 4.9. Agregando un object properties.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez creada se sigue el mismo proceso de la figura 4.9, para crear su inversa (**sonParteDe**).



La propiedad **confomadaMat** debe ser marcada como funcional. Cada propiedad tiene un Dominio (se refiere a las clase iniciales de donde parte la relación) y un rango (se refiere a las clases finales a donde termina la relación). Todo lo antes mencionado se debe ver como en la figura 4.10.

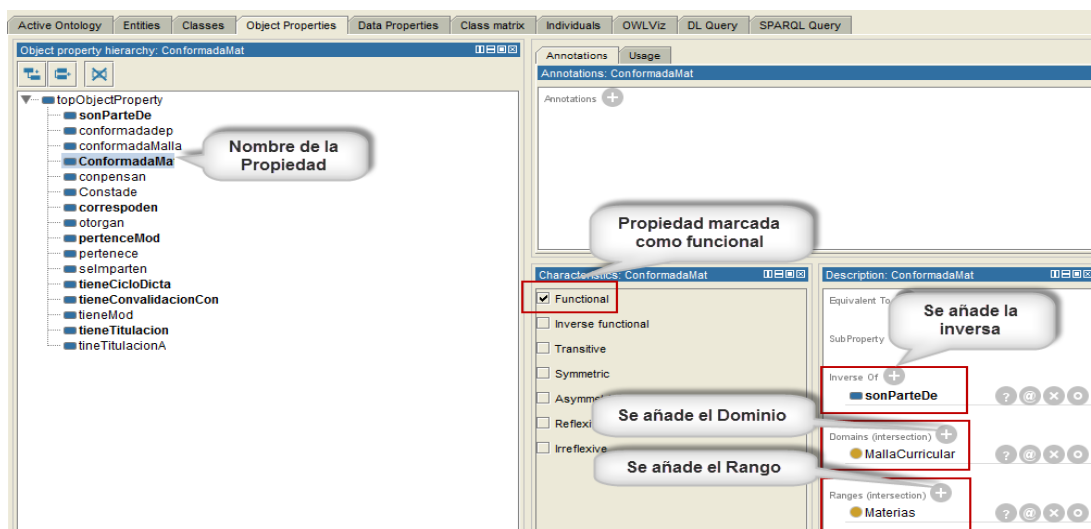


Figura 4.10. Dominio y rango de ConformadaMa.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4.11 se pueden ver algunos de los object property creados para la ontología planes académicos UTPL.

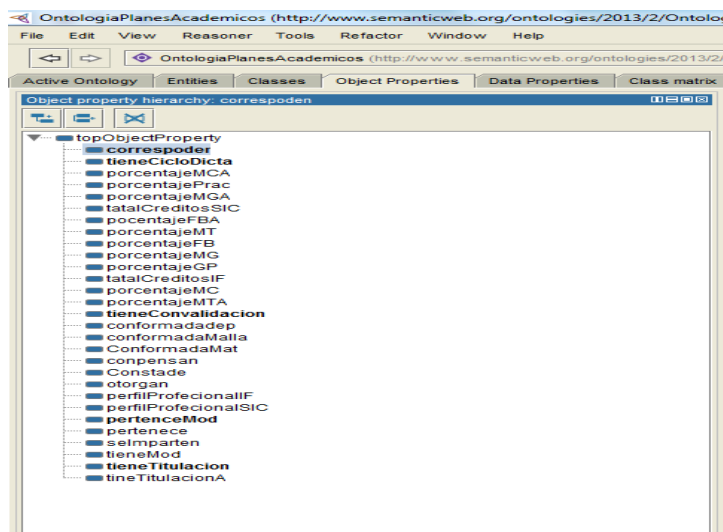


Figura 4.11. Object properties planes académicos UTPL.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4 Crear los datatype properties.

Para crear las propiedades de tipo de dato en protégé ubicarse en la pestaña **Data Properties**, luego añadir la propiedad y marcar la característica.



Para el caso de estudio se describe como agregar la propiedad con nombre **nomMateria**, que corresponde a la clases **Materias**. En la figura 4.12 se puede ver el proceso a seguir.

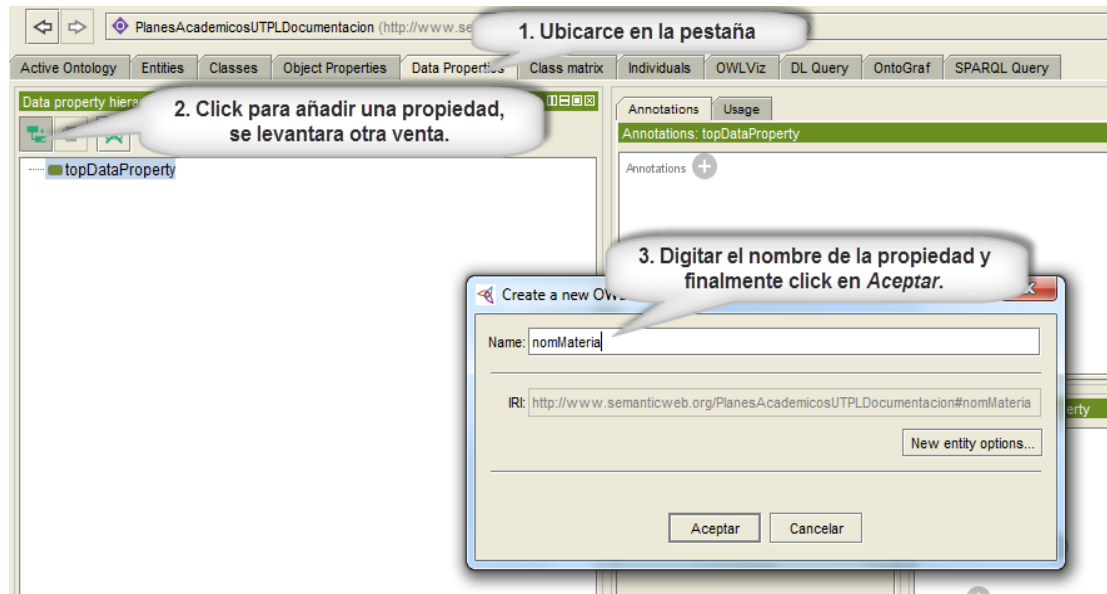


Figura 4.12. Agregar una propiedad de tipo.
Fuente: Elaboración propia.

Luego de creada la propiedad de tipo se debe agregar el dominio que en este caso será la clase **Materias** y su rango, donde el rango es una propiedad de tipo, entonces para esto se debe fijar el tipo de dato para la propiedad, la misma que debe ser un **string**. Lo antes mencionado se deberá ver como la Figura 4.13.

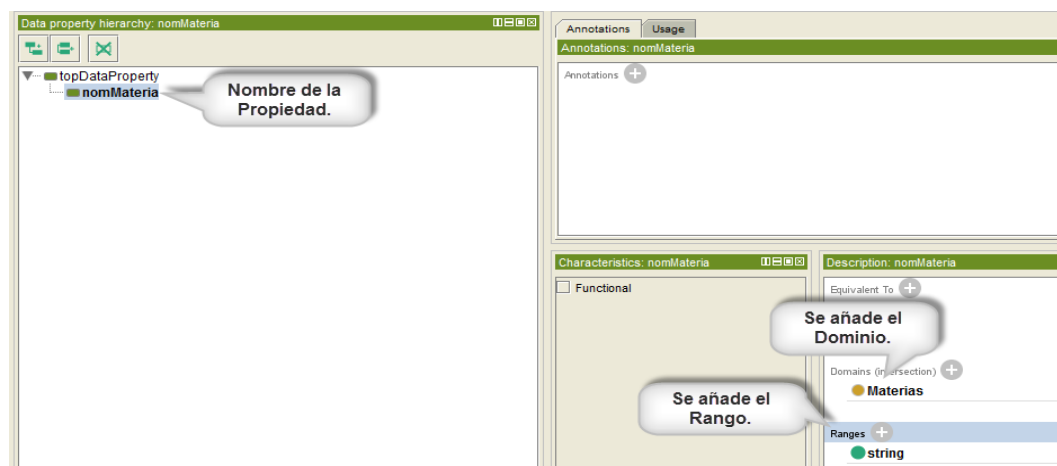


Figura 4.13. Dominio y Rango de nomMaterias.
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4.14 se puede ver algunos de los data properties creados para la ontología planes académicos UTPL.



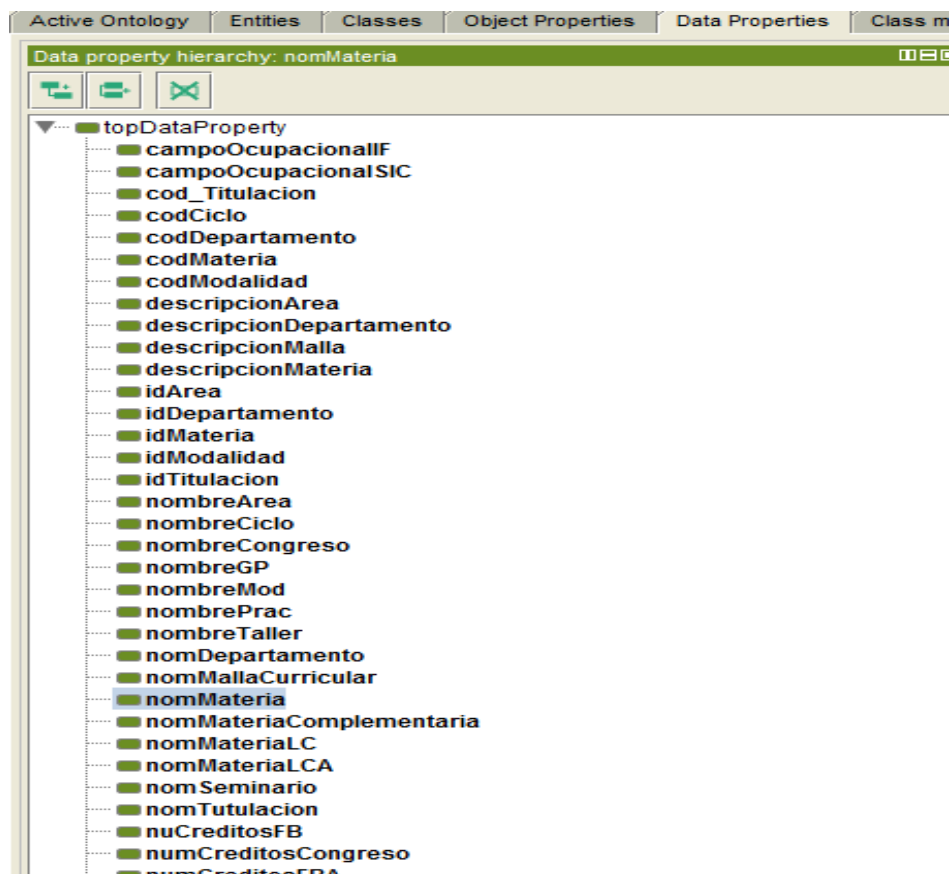


Figura 4.14. Data propirties planes académicos UTPL.

Fuente: Elaboración propia.

Algunas cuestiones que se deben considerar con respecto a las propiedades, según (Horridge, 2011) son:

- Si una propiedad es transitiva no puede ser funcional.
- No se pueden mezclar **Object Propeties** con los **Datatype Properties** en cuanto a subpropiedades se refiere, es decir no podemos tener como clase padre un **Object Propeties** y como subclase de mismo un **Datatype Properties** y viceversa
- En OWL los dominios y rangos no deben verse como restricciones de comprobación estos se utilizan como axiomas en el razonamiento.

4.2.5 Crear las restricciones.

Las restricciones son las reglas que son parte de la ontología, sin darse cuenta ya se ha creado restricciones en el momento que se marcó la clase **ModDistancia** y **ModAbierta** como disjuntas.



OWL se identifican tres principales categorías de restricciones:

1. Quantifier Restrictions / Restricciones cuantificadoras
2. Cardinality Restrictions / Restricciones de cardinalidad
3. hasValue Restrictions

Restricciones cuantificadoras: Dentro de las restricciones cuantificadoras existen dos tipos, que son las más comunes utilizados en OWL:

- **Restricciones Existenciales:** Según (Horridge, 2011) describen la clase de individuos que participan en “**at least one**” (al menos una), relación a lo largo de una propiedad específica para individuos de una clase específica.

Las restricciones existenciales se denotan con el cuantificador existencial \exists . En OWL la restricción es conocida como **someValuesFrom**.

En Protégé se utiliza la palabra **some** para describir una restricción existencial.

- **Restricciones universales** Según (Horridge, 2011) describen clases de individuos que por una determina propiedad solo tiene relación a lo largo de esa propiedad a individuos que son miembros de una clase específica.

Las restricciones universales se denotan con el cuantificador universal \forall . En OWL la restricción es conocida como **allValuesFrom**.

En Protégé se utiliza la palabra **only** para describir una restricción universal.

En la Figura 4.15 se muestra un extracto de algunas restricciones implementadas para el caso de estudio planes académicos UTPL.

En la cual para la clase FormacionBasicaAbierta, se tiene que dichas materias solo se imparte en la titulación de Ingeniería Informática y además que las materias de formación básica de la abierta se convalida con al menos una materia de la modalidad presencial.



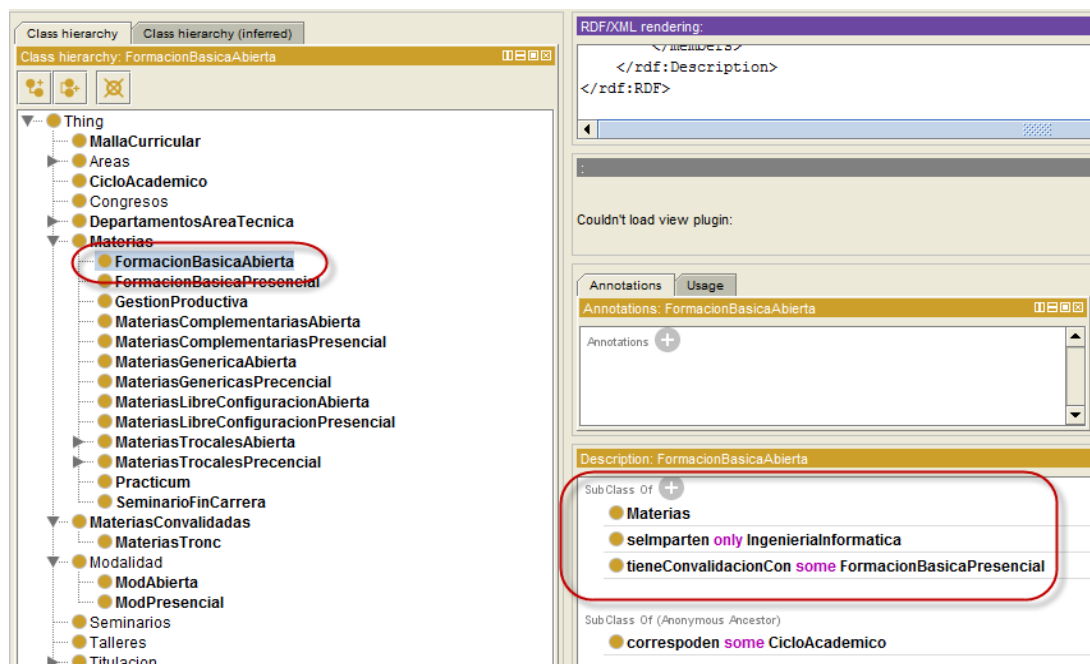


Figura 4.15. Restricciones para FormacionBasicaAbierta.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6 Crear las instancias.

En la Figura 4.16 se puede ver las instancias creadas para la clase **CicloAcademico** de la ontología planes académicos UTPL.

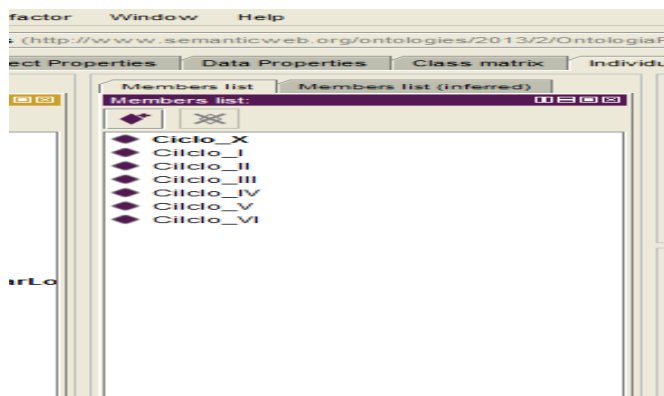


Figura 4.16. Instancias para clase ciclo académico.

Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo 8 se puede apreciar la ontología en forma gráfica, para realizar esto se utiliza un plugin denominado OWLViz, el cual permite visualizar la ontología con sus clases y la jerarquía que existe entre ellas.

Una vez finalizada la creación e implementación de la ontología de los planes académicos de la UTPL, el siguiente paso es validar las tripletas RDF generadas por protégé.



4.3 Validar Tripletas RDF.

Las tripletas RDF, son proposiciones que están compuestas por tres componentes: sujeto, predicado y objeto, las mismas que permiten identificar recursos dentro de la Web basando en URIs (Uniform Resource Identifiers, por sus siglas en inglés). Así, en un RDF se puede representar declaraciones simples sobre los recursos como un grafo de nodos y arcos que representan los recursos, y sus propiedades y valores. Los sujetos y objetos son nodos, mientras que los predicados son arcos. En la figura 4.17 se puede observar la representación de una tripleta.

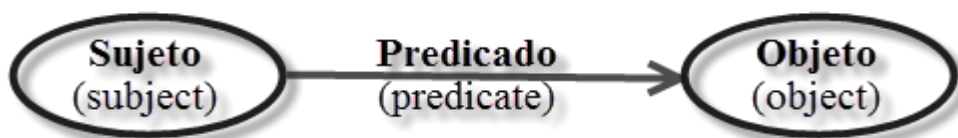


Figura 4.17. Representación de tripleta RDF.

Fuente: (Lamarca, 2010)

Para validar las tripletas se lo debe hacer en el World Wide Web Consortium, que es un organismo neutro dedicado a construir estándares web. Para poder realizar la validación de los RDFs este organismo proporciona la siguiente herramienta on-line ver (W3C, World Wide Web Consortium, 2013). Este validador muestra en forma de tabla y gráfico las tripletas (sujeto - predicado - objeto).

4.3.1 Validar clases.

A continuación se muestran algunas clases, de las cuales se realizaron las validaciones. Para ver todas las tripletas de las clases validadas ver Anexo 9.

Clase: MallaCurricular.

Tabla 4.9. Código RDF clase MallaCurricular.

```
Código RDF:
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY localhost "http://localhost/#" >
  <!ENTITY owl "http://www.w3.org/2002/07/owl#" >
  <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" >
  <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
  <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >
  <!ENTITY OntologiaPlanesAcademicos
"http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#" >
]>
<rdf:RDF xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xml:base="http://www.w3.org/2002/07/owl"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:OntologiaPlanesAcademicos="http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#"
  xmlns:localhost="http://localhost/#">
  <!-- http://localhost/#MallaCurricular -->
  <rdf:Description rdf:about="&localhost;MallaCurricular">
    <rdfs:subClassOf>
```



```

<Restriction>
  <onProperty rdf:resource="&localhost;ConformadaMat"/>
  <someValuesFrom rdf:resource="&localhost;Materias"/>
</Restriction>
</rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).

Tripletas del modelo de datos.

Number	Subject	Predicate	Object
1	genid:A286447	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
2	http://localhost/#MallaCurricular	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	genid:A286447
3	genid:A286447	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://localhost/#ConformadaMat
4	genid:A286447	http://www.w3.org/2002/07/owl#someValuesFrom	http://localhost/#Materias

Figura 4.18. Tripletas modelos de datos clase MallaCurricular.

Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).

Gráfico del modelo datos.

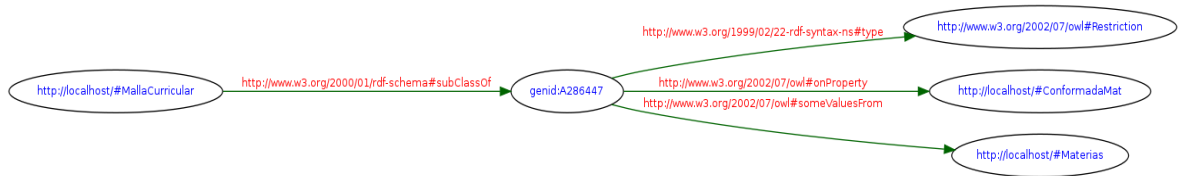


Figura 4.19. Gráfico modelo de datos clase MallaCurricular.

Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).

Clases: Materias – FormacionBasicaAbierta – GestionProductiva

Tabla 4.10. Código RDF clases: Materias, FormacionBasicaAbierta, GestionProductiva.

```

Código RDF:
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY localhost "http://localhost/" >
  <!ENTITY owl "http://www.w3.org/2002/07/owl#" >
  <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" >
  <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
  <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >
  <!ENTITY OntologiaPlanesAcademicos
"http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#" >
]>

<rdf:RDF xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xml:base="http://www.w3.org/2002/07/owl"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"

  xmlns:OntologiaPlanesAcademicos="http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#"
  xmlns:localhost="http://localhost/">

  <!-- http://localhost/#Materias -->
  <rdf:Description rdf:about="&localhost;Materias">

```



```

<rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
</rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:about="&localhost;FormacionBasicaAbierta">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
<rdfs:subClassOf>
  <Restriction>
    <onProperty rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;tieneConvalidacionCon"/>
    <someValuesFrom rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaPresencial"/>
  </Restriction>
</rdfs:subClassOf>
<rdfs:subClassOf>
  <Restriction>
    <onProperty rdf:resource="&localhost;selmparten"/>
    <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;IngenieriaInformatica"/>
  </Restriction>
</rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

    <!-- http://localhost/#GestionProductiva -->
<rdf:Description rdf:about="&localhost;GestionProductiva">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
<rdfs:subClassOf>
  <Restriction>
    <onProperty rdf:resource="&localhost;selmparten"/>
    <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;SistemasInformaticosYComputacion"/>
  </Restriction>
</rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).

Tripletas del modelo de datos.

Number	Subject	Predicate	Object
1	http://localhost/#Materias	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
2	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
3	genid:A286949	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
4	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	genid:A286949
5	genid:A286949	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneConvalidacionCon
6	genid:A286949	http://www.w3.org/2002/07/owl#someValuesFrom	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial
7	genid:A286950	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
8	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	genid:A286950
9	genid:A286950	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://localhost/#seImparten
10	genid:A286950	http://www.w3.org/2002/07/owl#allValuesFrom	http://localhost/#IngenieriaInformatica
11	http://localhost/#GestionProductiva	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
12	genid:A286951	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
13	http://localhost/#GestionProductiva	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	genid:A286951
14	genid:A286951	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://localhost/#seImparten
15	genid:A286951	http://www.w3.org/2002/07/owl#allValuesFrom	http://localhost/#SistemasInformaticosYComputacion

Figura 4.20. Tripletas modelos de datos clase Materias, FormacionBasicaAbierta, GestionProductiva.

.Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).

Gráfico del modelo datos.

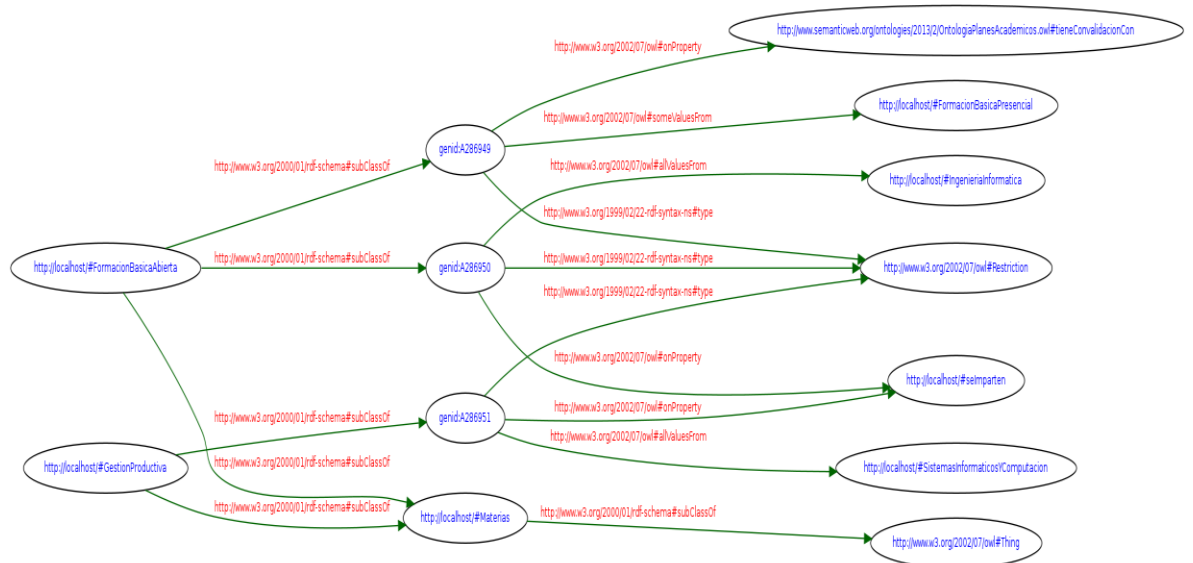


Figura 4.21. Gráfico modelos de datos clase Materias, FormacionBasicaAbierta, GestionProductiva.

Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).

Para ver las tripletas de todas la clases que interviene, en el ontología de los planes académicos UTPL ver el Anexo 9.

4.3.2 Validar propiedades.

A continuación se muestran algunas clases, de las cuales se realizaron las validaciones. Para ver todas las tripletas de las clases validadas ver Anexo 10.

Object Properties: ConformadaMat, conformadaDep, conformadaMalla.

Tabla 4. 11. Código RDF Object Properties: ConformadaMat, conformadaDep, conformadaMalla.

Código RDF:
<pre><?xml version="1.0"?> <!DOCTYPE rdf:RDF [<!ENTITY localhost "http://localhost/#" > <!ENTITY owl "http://www.w3.org/2002/07/owl#" > <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" > <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" > <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" > <!ENTITY OntologiaPlanesAcademicos "http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#" >]> <rdf:RDF xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#" xml:base="http://www.w3.org/2002/07/owl" xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:OntologiaPlanesAcademicos="http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#" xmlns:localhost="http://localhost/#"> <!-- //////////////////////////////////// //</pre>




```

// Object Properties
//
///////////////////////////////////////////////////////////////////
-->

<!-- http://localhost/#ConformadaMat -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;ConformadaMat">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;FunctionalProperty"/>
  <inverseOf rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;sonParteDe"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#conformadaDep -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;conformadaDep">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;FunctionalProperty"/>
  <inverseOf rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;esDepartamentoDe"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#conformadaMalla -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;conformadaMalla">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;FunctionalProperty"/>
  <inverseOf rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;perteneceA"/>
</rdf:Description>

</rdf:RDF>

```

Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).

Tripletas del modelo de datos.

Number	Subject	Predicate	Object
1	http://localhost/#ConformadaMat	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
2	http://localhost/#ConformadaMat	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonParteDe
3	http://localhost/#conformadaDep	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
4	http://localhost/#conformadaDep	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#esDepartamentoDe
5	http://localhost/#conformadaMalla	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
6	http://localhost/#conformadaMalla	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#perteneceA

Figura 4.22. Tripletas modelos de datos Object Properties: conformadaMat, conformadaDep, conformadaMalla.

Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).

Gráfico del modelo datos.

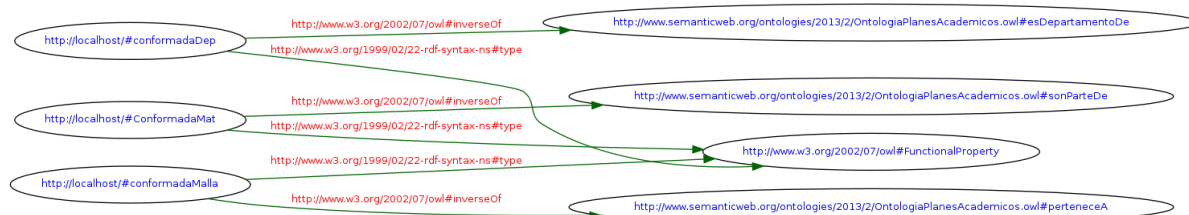


Figura 4. 23. Gráfico modelos de datos object properties: ConformadaMat, conformadaDep, conformadaMalla.

Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).



Para ver las tripletas de todas los Object Properties que interviene, en la ontología de los planes académicos UTPL ver el Anexo 10.

4.3.3 Validar individuos.

A continuación se muestran los individuos de la clase CicloAcademico, de las cuales se realizaron las validaciones. Para ver todas las tripletas de los Individuos validados ver Anexo 11.

Individuals: CicloAcademico.

Tabla 4. 12. Código RDF Individuos de la clase CicloAcademico.

Código RDF:
<pre> <?xml version="1.0"?> <!DOCTYPE rdf:RDF [<!ENTITY localhost "http://localhost/#" > <!ENTITY owl "http://www.w3.org/2002/07/owl#" > <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" > <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" > <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" > <!ENTITY OntologiaPlanesAcademicos "http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#" >]> <rdf:RDF xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#" xml:base="http://www.w3.org/2002/07/owl" xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:OntologiaPlanesAcademicos="http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#" xmlns:localhost="http://localhost/#"> <!-- //////////////////////////////////// // // Individuals // //////////////////////////////////// --> <!-- http://localhost/#Cilclo_I --> <rdf:Description rdf:about="&localhost;Cilclo_I"> <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/> </rdf:Description> <!-- http://localhost/#Cilclo_II --> <rdf:Description rdf:about="&localhost;Cilclo_II"> <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/> </rdf:Description> <!-- http://localhost/#Cilclo_III --> <rdf:Description rdf:about="&localhost;Cilclo_III"> <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/> </rdf:Description> <!-- http://localhost/#Cilclo_IV --> <rdf:Description rdf:about="&localhost;Cilclo_IV"> <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/> </rdf:Description> <!-- http://localhost/#Cilclo_V --> <rdf:Description rdf:about="&localhost;Cilclo_V"> <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/> </rdf:Description> </pre>



```

<!-- http://localhost/#Ciclo_VI -->
<rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_VI">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Ciclo_VII -->
<rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_VII">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Ciclo_VIII -->
<rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_VIII">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Ciclo_IX -->
<rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_X">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Ciclo_X -->
<rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_X">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
</rdf:Description>

</rdf:RDF>

```

Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).

Tripletas del modelo de datos.

Number	Subject	Predicate	Object
1	http://localhost/#Ciclo_I	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico
2	http://localhost/#Ciclo_II	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico
3	http://localhost/#Ciclo_III	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico
4	http://localhost/#Ciclo_IV	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico
5	http://localhost/#Ciclo_V	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico
6	http://localhost/#Ciclo_VI	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico
7	http://localhost/#Ciclo_VII	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico
8	http://localhost/#Ciclo_VIII	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico
9	http://localhost/#Ciclo_X	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico
10	http://localhost/#Ciclo_X	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico

Figura 4.24. Tripletas modelos de datos de los Individuos de la clase CicloAcademico.

Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).



Gráfico del modelo datos.

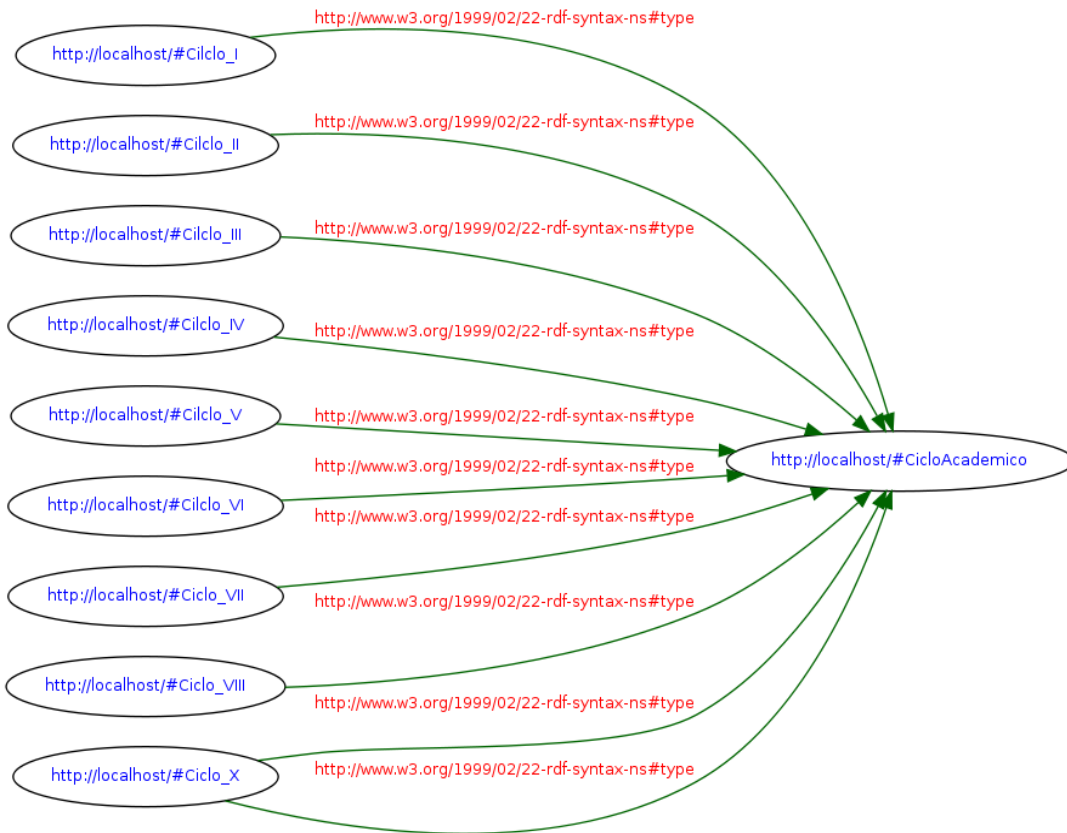


Figura 4. 25. Gráfico del modelo de datos de los Individuos de la clase CicloAcademico.
Fuente: Generado por (W3C, World Wide Web Consortium, 2013).

Para ver el comportamiento del modelos semántico de los planes académicos de la UTPL, en el anexo 13 se muestran algunas consultas sprql las mismas que se visualizan en una pagina web contruída para esta fin.

Finalmente en la Figura 4.26 se puede ver el modelo semántico resultantante para los planes académicos de la UTPL.



4.3.4 Modelo semántico resultante.

MODELO SEMÁNTICO RESULTANTE

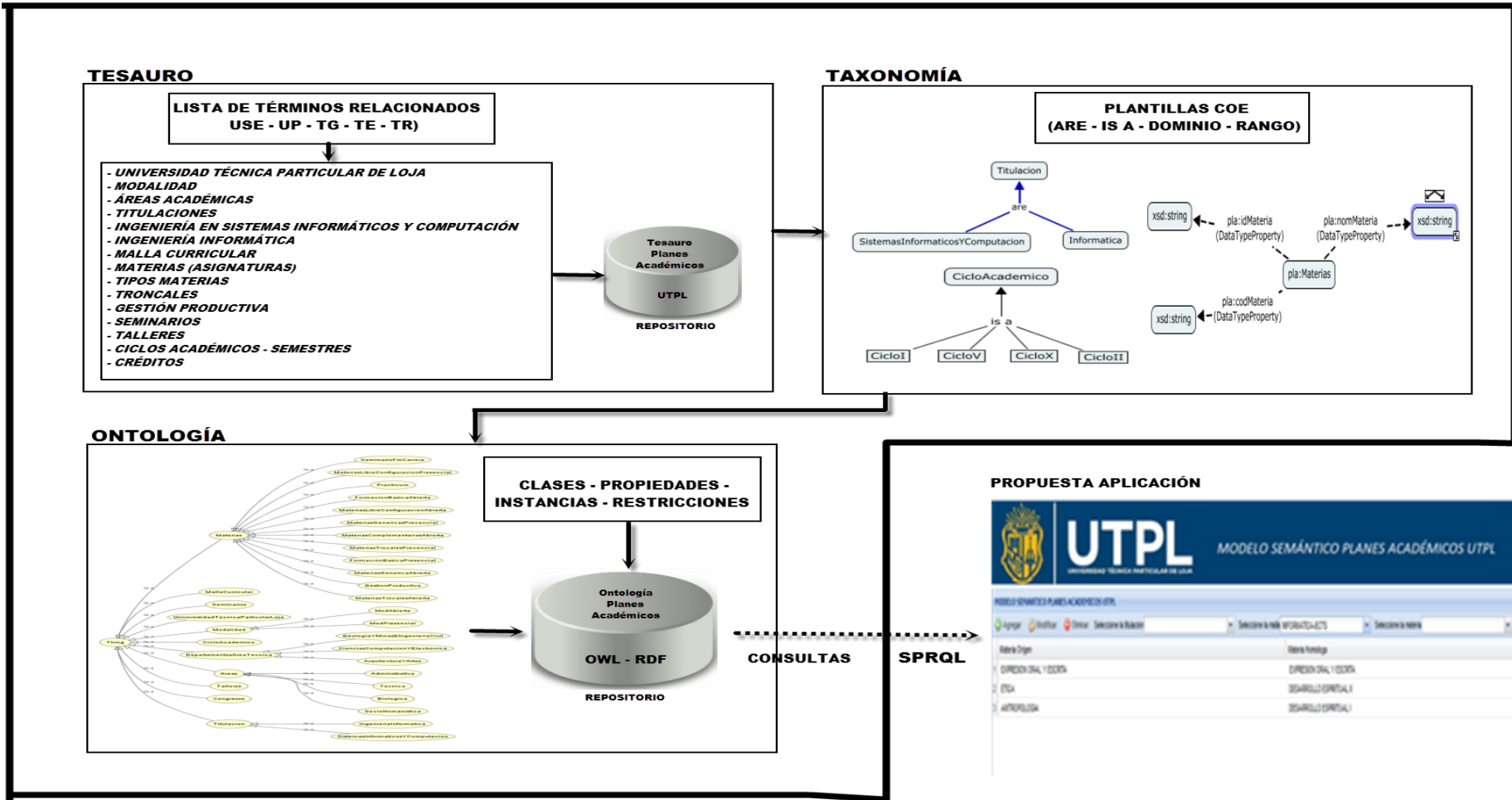


Figura 4.26. Modelo Semántico Resultante.
Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Los tesauros constituyen una parte fundamental para la construcción de modelos semánticos, es decir dan la pauta inicial de los conceptos que se van a utilizar dentro del modelo.
- El proceso de homologación de materias es una tarea que conlleva un análisis minucioso por lo que tener un modelo que sirva de soporte para realizar dicha tarea permitirá agilizar el proceso.
- El uso de herramientas para la construcción de modelos semánticos permiten que estos sean constituidos con un alto grado de satisfacción, de cara a lo que se quiere modelar para satisfacer la problemática a resolver.
- Las validaciones que se realizan sobre el modelo semántico (RDF-OWL), permitieron asegurar que el modelo se implementó de forma adecuada de tal forma que luego sea fácil la generación de datos sobre dicho modelo.
- El modelo semántico construido soportará el sistema semiautomático para convalidaciones académicas de la UTPL, titulación de sistemas informáticos y computación.



RECOMENDACIONES

- A la hora de escoger la o las herramientas para construir tesauros y ontologías se debe tener en cuenta el problema o área del conocimiento que se quiere modelar ya que existen algunas herramientas destinadas a este fin; por lo cual se debe considerar la que mejor se adapte a la necesidad del problema.
- Para la validación del código RDF, cuando se lo haga en el sitio w3c en (W3C, Check and Visualize your RDF documents, 2013) que genera la herramienta protégé se debe considerar hacerlo por partes ya que cuando el modelo es extenso en ocasiones no genera las tripletas de forma gráfica.
- Tener claros los conceptos (clases), que van hacer parte de un modelo semántico así como sus relaciones de manera que el modelo creado sea fácil de comprender por las partes que lo requieran.
- Para elaborar el mapa conceptual en la herramienta CmapTools COE es necesario casi siempre pasar por un proceso de elaboración informal (lenguaje cotidiano) a una formalización del mapa conceptual (uso de las plantillas COE).
- Para construir la ontología en protégé a partir de la versión 4.X, y si se hace uso de un tutorial se debe considerar utilizar el tutorial correspondiente a la versión de la herramienta.



BIBLIOGRAFÍA

- Alatrish, E. S. (2012). *Comparison of Ontology Editors*. Retrieved 2013, from eRAF Journal on Computing: http://joc.raf.edu.rs/4/_k_0020.pdf
- Alicante, U. d. (2009). *Servicion de Gestión Académica*. Retrieved 2013, from Servicio de Gestión Académica: <http://www.ua.es/es/index.html>
- CASIOPEA. (2009, Mayo 9). *Tesouro*. Retrieved 2013, from Casiopea: <http://wiki.ead.pucv.cl/index.php/Tesouro>
- Deco, C. (2004). *Propuesta de un refinador semántico para recuperación de la información desde la Web*. Retrieved 2013, from Tesis de Maestría en Informática: <http://www.fing.edu.uy/inco/pedeciba/bibliote/tesis/tesis-deco.pdf>
- DGA-UTPL. (2012). *Modelo Académico UTPL*. LOJA.
- DOITE, G. (2013). *Tesouro de Derecho*. Retrieved 2013, from Tesouro de Derecho: <http://doteine.uc3m.es/tesauros/derecho/index.php>
- Dorado, C. A. (2007, Septiembre 17). *CmapTools, Programa para elaborar mapas conceptuales*. Retrieved 2013, from Descarga e instalación de CmapTools: <http://www.eduteka.org/Cmap1.php>
- Enriquez Arias, E. G. (2011, Septiembre). *El Modelo de Objetos Semánticos*. Retrieved from El Modelo de Objetos Semánticos: <http://www.slideshare.net/zerocool007/base-de-datos-2tema-3>
- Eskridge, T., Hayes, P., Hoffman, R., (IHMC), F. I., Warren, U. M., Productions, C., et al. (2006). *FORMALIZING THE INFORMAL: A CONFLUENCE OF CONCEPT MAPPING AND THE SEMANTIC WEB*. Retrieved 2013, from Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping: <http://www.ihmc.us/sandbox/groups/coe/wiki/f8c65/attachments/50914/cmc2006-p199.pdf>
- ETIMOLOGÍAS. (2012). *Etimología de Taxonomía*. . Retrieved 2013, from Etimología de Taxonomía. .
- Ferreira, D. (2008, Diciembre 2). *TemaTres: software libre para gestión de tesauros*. Retrieved 2013, from Blog de la biblioteca de la Facultad de Traducción y Documentación de la Universidad de Salamanca: <http://www.universoabierto.com/662/tematres-software-libre-para-gestion-de-tesauros/>
- García Caberar, L. G. (2001). *SEM-HP Un modelo sistémico, evolutivo y semántico para el desarrollo de los sistemas evolutivos*. Retrieved from SEM-HP Un modelo sistémico, evolutivo y semántico para el desarrollo de los sistemas evolutivos: <http://sinbad2.ujaen.es/cod/archivosPublicos/tesis/pdf/TesisLina.pdf>
- García, F. J. (2013). *Web Semántica y Ontologías*. Retrieved 2013, from Departamento de Informática y Automática – Facultad de Ciencias Universidad de Salamanca:



http://aulavirtual.catedra.com.co:8081/mnt/apache/editordata/editordatadian/0/Redes_semanticas1537/files/WSemantica.pdf

- GRANATUM. (2012, Febrero). *EU funded project GRANATUM Biomedical Semantic Model*. Retrieved from EU funded project GRANATUM Biomedical Semantic Model: http://ec.europa.eu/information_society/apps/projects/logos/9/270139/080/deliverables/001_GranatumD13BiomedicalSemanticModel.pdf
- Gutiérrez, Y., Fernández, A., Montoyo, A., & Vásquez, S. (2013). *Integración de recursos semánticos basados en WordNet*. Retrieved 2013, from Integración de recursos semánticos basados en WordNet: http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/14693/1/PLN_45_04.pdf
- Guzmán, J. A., Bonilla, M., & Durley, I. (2012, Abril). *Metodologías y métodos para la construcción de ontologías*. Retrieved 2013, from Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/download/6693/3997>
- Hoffman, R. R., Bradshaw, J. M., & Ford, K. M. (2012, October). *Ontology Creation as a Sensemaking Activity*. Retrieved 2013, from Human – Centered Computing, IEEE Intelligent Systems.: <http://www.ihmc.us/sandbox/groups/coe/wiki/f8c65/attachments/bd154/IS-27-05-Hcc.pdf>
- Horridge, M. (2011, March 24). *A Practical Guide To Building OWL Ontologies*. Retrieved 2013, from The University Of Manchester: http://130.88.198.11/tutorials/protegeowltutorial/resources/ProtegeOWLTutorialP4_v1_3.pdf
- IHMC, F. I. (2010). *Papers: COE Manual*. Retrieved 2013, from COE Manual.
- Lamarca, M. J. (2010, Julio). *Tesis Doctoral Hipertexto: El Nuevo Concepto de Documentacion en la Cultura de la Imagen*. Retrieved 2013, from Tesis Doctoral Hipertexto: El Nuevo Concepto de Documentacion en la Cultura de la Imagen.: <http://www.hipertexto.info/documentos/tesauros.htm>
- Lozano, A. (2002). *Métrica De Idoneidad De Ontologías*. Retrieved 2013, from Tesis: Métrica De Idoneidad De Ontologías. Universidad de Extremadura. Dpto de Informática, ISBN: 84-7723-537-6.
- McGuinness, D. L., & Harmelen, F. V. (2008, Febrero). *Lenguaje de Ontologías Web (OWL)- Vista General*. Retrieved 2013, from Grupo de interez en accesibilidad. E-U-I-T-O: <http://www.w3.org/2007/09/OWL-Overview-es.html>
- Norma-Española. (1990, Diciembre). *Docomuntacion Directrices para el establecimiento y desarrollo de tesauros monolingies*. Retrieved 2013, from Norma Española UNE 50-106-90: http://elmemorioso.cl/une50106_90.pdf
- ONCOTERM. (2013). *Sistema Bilingüe de Información y Recursos Oncológicos Grupo de Investigación*. Retrieved 2013, from ONCOTERM: <http://www.ugr.es/~oncoterm/oncodesc.htm>



- Oria, A. M. (2004). *Servidor de Ontologías para la Integración de Servidores Demográficos*. Retrieved 2013, from Escuela Superior de Ingenieros Universidad de Sevilla. Ingeniería de Telecomunicaciones.
- Ortiz, A., Azevedo, I., Carvalho, C. V., & IEEE, M. (2009, Enero). *Benchmarking de Herramientas para Manejo de Mapas Conceptuales en Ingeniería*. Retrieved 2013, from Benchmarking de Herramientas para Manejo de Mapas Conceptuales en Ingeniería: <http://remo.det.uvigo.es/FINTDI/Actas/FINTDI2009/pdfs/FINTDI/F8.pdf>
- Pompue-Febrá, U. (2005). *Taxonomías para la categorización y la organización de la información en sitios web*. Retrieved 2013, from Anuario Academico sobre Documentación Digital y Comunicación Interactiva: <http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-3/taxonomias.html#nota2>
- PRINCETON, U. (2011). *What is WordNet*. Retrieved 2013, from Word Net: A Lexical Database of English.
- Ramos, E., & Núñez, H. (2007, Julio). *ONTOLOGIAS: componentes, metodologías, lenguajes, herramientas y aplicaciones*. Retrieved 2013, from RT 2007- Lecturas en Ciencias de la Computación ISSN 1316-6239: <http://www.ciens.ucv.ve/escueladecomputacion/documentos/archivo/51>
- Rioja, U. d. (2011). *Convalidaciones y Adapataciones*. Retrieved 2013, from Convalidaciones y Adapataciones: http://www.unirioja.es/estudiantes/gestion_expediente/convalidacion/aextinguir_Convalidaciones_2010_2011.shtml#12
- Rodríguez, T., & Aguilar, J. (2012, Junio). *Construcción de una ontología OWL con protégé 4*. Retrieved 2013, from Centro de Estudios en Microelectrónica y Sistemas Distribuidos (CEMISID). Universidad de Iso Andes: <http://www.ing.ula.ve/~aguilar/actividad-docente/IA/documentos/presentacionprotege.pdf>
- Sanz, I., & Jiménez, E. (2007, Mayo). *Ontologías en Informática*. Retrieved 2013, from Ontologías en Informática: <http://krono.act.uji.es/publications/techrep/Book-Chapter-Protege-report2007.pdf>
- SEMAG. (2009). *What is Semantic Data*. Retrieved from What is Semantic Data: <http://www.semagix.com/what-is-semantic-data.htm>
- Shiguihara, P. (2010). *Un breve panorama sobre las Bases de Datos Semánticas*. Peru, Peru, Trujillo.
- SKOSER. (2013). *Search and navigation for SKOS RDF format file*. Retrieved 2013, from SKOSER.
- Torres Garrigós, D. (2009). *Evolución de DATEX II a un modelo semántico*. Retrieved from Evolución de DATEX II a un modelo semántico: http://robotica.uv.es/~jsamper/trabajoInvestigacion_DavidTorres.pdf



- UNIVERSIA. (2013). *Estudios Internacionales. ECTS: Sistema europeo de transferencia de créditos*. Retrieved 2013, from UNIVERSIA:
<http://internacional.universia.net/europa/programas-europeos/pap/erasmus/convalid.htm>
- W3C. (2013). *Check and Visualize your RDF documents*. Retrieved 2013, from Validation Service: <http://www.w3.org/RDF/Validator/>
- W3C. (2013). *World Wide Web Consortium*. Retrieved 2013, from World Wide Web Consortium: <http://www.w3.org/RDF/Validator/>



ANEXO 1

Lista de Términos

- UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
- DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
- GESTIÓN PRODUCTIVA
- CICLO ACADÉMICO
- PROYECTO FIN DE CARRERA
- PROFESORES
- ESTUDIANTES
- SOBRESALIENTE
- NOTABLE
- BIEN
- SATISFACTORIO
- SUFICIENTE
- INSUFICIENTE
- DEFICIENTE
- MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
- MODALIDAD PRESENCIAL
- ÁREAS ACADÉMICAS
- ÁREAS TÉCNICA
- ÁREA DMINISTRATIVA
- ÁREAS BIOLÓGICA
- ÁREAS SOCIO-HUMANISTICA
- ESCUELAS
- ESCUELA CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
- CARRERAS
- SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN
- INGENIERÍA INFORMÁTICA
- PROGRAMA FORMATIVO
- MATERIAS
- MATERIAS TRONCALES
- MATERIAS GENÉRICAS
- MATERIAS DE LIBRE CONFIGURACIÓN
- MATERIAS DE FORMACIÓN BÁSICA
- MATERIAS COMPLEMENTARIAS



- MATERIAS APROBADAS
- MATERIAS REPROBADAS
- LÓGICA DE LA PROGRAMACIÓN
- FUNDAMENTOS INFORMÁTICOS
- FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS
- FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN
- MATEMÁTICAS DISCRETAS
- METODOLOGÍA DE ESTUDIO
- ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS
- PROGRAMACIÓN DE ALGORITMOS
- PROGRAMACIÓN AVANZADA
- ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS
- FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS
- MÉTODOS CUANTITATIVOS
- FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE
- SISTEMAS OPERATIVOS
- BASES DE DATOS AVANZADAS
- INGENIERÍA DE REQUISITOS
- TEORÍA DE AUTÓMATAS Y COMPILADORES
- FUNDAMENTOS DE REDES Y TELECOMUNICACIONES
- INGENIERÍA WEB
- GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
- REDES Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS
- ARQUITECTURA DE APLICACIONES
- INTELIGENCIA ARTIFICIAL
- ARQUITECTURA Y SEGURIDAD DE REDES
- ARQUITECTURA Y COMPUTACIÓN PARALELA
- PROCESOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE
- INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZADA
- SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO
- AUDITORÍA INFORMÁTICA
- ESTRUCTURA DE DATOS
- SEMINARIO FIN DE CARRERA
- SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN
- CONTROL DE CALIDAD
- PLANIACIÓN ESTRATÉGICA



- DESARROLLO ESPIRITUAL
- DESARROLLO ESPIRITUAL I
- DESARROLLO ESPIRITUAL II
- DESARROLLO ESPIRITUAL III
- NIVELES DE INGLÉS
- NIVEL I
- NIVEL II
- NIVEL III
- NIVEL IV
- COMPUTACIÓN
- DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y LIDERAZGO
- REALIDAD NACIONAL Y AMBIENTAL
- EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA
- ANTROPOLOGÍA
- ÉTICA
- JORNADAS DE INFORMACIÓN TEMÁTICA Y FORMACIÓN ESPIRITUAL
- SEMINARIOS
- TALLERES
- PUBLICACIONES CIENTÍFICAS
- CONTABILIDAD
- FÍSICA
- CÁLCULO
- ELECTRÓNICA DIGITAL
- ECONOMÍA FINANZAS E INVERSIONES
- ESTADÍSTICA
- GESTIÓN DE PROYECTOS
- ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL
- CRÉDITOS
- TOTAL CRÉDITOS
- TOTAL CRÉDITOS DE CARRERA
- PERÍODO ACADÉMICO
- NOTA
- GESTIÓN PRODUCTIVA 1.1
- GESTIÓN PRODUCTIVA 1.2
- GESTIÓN PRODUCTIVA 1.3
- GESTIÓN PRODUCTIVA 2.1



- GESTIÓN PRODUCTIVA 2.2
- GESTIÓN PRODUCTIVA 3.1
- GESTIÓN PRODUCTIVA 3.2
- GESTIÓN PRODUCTIVA 4.1
- GESTIÓN PRODUCTIVA 4.2
- PASANTÍAS PREPROFESIONALES 1
- PASANTÍAS PREPROFESIONALES 2
- PASANTÍAS PREPROFESIONALES 3.1
- PASANTÍAS PREPROFESIONALES 3.2
- PASANTÍAS PREPROFESIONALES 4
- CICLO I
- CICLO II
- CICLO III
- CICLO IV
- CICLO V
- CICLO VI
- CICLO VII
- CICLO VIII
- CICLO IX
- CICLO X
- CONTENIDOS
- COMPETENCIAS
- NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA
- NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO



ANEXO 2

En este anexo se muestran cómo se normalizaron los términos. En la Tabla A2 se indica el significado de cada relación.

Tabla A 1. Siglas utilizadas para expresar las relaciones en los tesauros.

Siglas (inglés)	Siglas (español)	Significado	Descripción
SN	NA	Nota de alcance	No es una relación sino anotación para la comprensión de los tesauros.
USE	USE	Término Preferido	Siglas utilizadas en la relación de equivalencia.
UF	UP	Término no preferido (usado por)	Siglas utilizadas en la relación de equivalencia.
BT	TG	Término genérico	Siglas que corresponden a las relaciones verticales o de jerarquía (general a específico).
NT	TE	Término específico	Estas siglas corresponden a las relaciones verticales o de jerarquía (general a específico).
RT	TR	Término relacionado	Esta sigla corresponde a la relación asociativa.

Fuente: (Norma-Española, 1990).

Relaciones Equivalencia (USE - UP)

USE GESTIÓN PRODUCTIVA

UP GP

USE PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

UP PRACTICUM

USE CICLO ACADÉMICO

UP SEMESTRE

USE PROYECTO FIN DE CARRERA

UP DESARROLLO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Relaciones Jerárquicas y Asociativas (TG/TE - TR)

TG ÁREAS ACADÉMICAS

TG DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA



TE ÁREA TÉCNICA
TE ÁREA ADMINISTRATIVA
TE ÁREA BIOLÓGICA
TE ÁREA SOCIO-HUMANÍSTICA
TE ESCUELAS
TR PROGRAMA FORMATIVO

TG UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
TE MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
TE MODALIDAD PRESENCIAL
TE DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA

TG PROGRAMA FORMATIVO
TE MATERIAS
TE GESTIÓN PRODUCTIVA
TE PROYECTO FIN DE CARRERA
TE PASANTÍAS PREPROFESIONALES
TR ÁREAS ACADÉMICAS



ANEXO 3
Tesoro de los planes académicos de la UTPL

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

TR: CARRERAS
TR: CICLO ACADÉMICO
TR: ESTUDIANTES
TR: PERÍODO ACADÉMICO
TR: PROFESORES
UP: UTPL
TE: DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
TE: MODALIDAD

MODALIDAD

TE: MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
TE: MODALIDAD PRESENCIAL
TG: UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

TR: ARQUITECTURA DE APLICACIONES
TR: ESTUDIANTES
TR: INGENIERÍA INFORMÁTICA
TR: MATERIAS
TR: PROFESORES
TG: MODALIDAD

MODALIDAD PRESENCIAL

TR: ARQUITECTURA DE APLICACIONES
TR: ESTUDIANTES
TR: INGENIERÍA INFORMÁTICA
TR: MATERIAS
TR: PROFESORES
TG: MODALIDAD

**CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y
EXTENSION Y SERVICIOS**

TR: PROFESORES
TG: UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA



UP: DGA

TE: ÁREAS ACADÉMICAS

ÁREAS ACADÉMICAS

TR: CARRERAS

TR: ESCUELAS

TG: DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA

TE: ÁREA ADMINISTRATIVA

TE: ÁREA BIOLÓGICA

TE: ÁREA SOCIO HUMANÍSTICA

TE: ÁREA TÉCNICA

ÁREA ADMINISTRATIVA

TG: ÁREAS ACADÉMICAS

TE: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TE: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS TURÍSTICAS Y HOTELES

TE: ADMINISTRACIÓN EN BANCA Y FINANZAS

TE: CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

TE: ECONOMÍA

ÁREA BIOLÓGICA

TG: ÁREAS ACADÉMICAS

TE: BIOLOGÍA

TE: BIOQUÍMICA Y FARMACIA

TE: GESTIÓN AMBIENTAL

TE: INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

TE: INGENIERÍA AGROPECUARIA

TE: INGENIERÍA QUÍMICA

TE: MEDICINA

ÁREA SOCIO-HUMANÍSTICA

TG: ÁREAS ACADÉMICAS

TE: ABOGACÍA

TE: COMUNICACIÓN SOCIAL

TE: LICENCIADO INGLÉS

TE: PSICOLOGÍA



TE: RELACIONES PÚBLICAS

ÁREA TÉCNICA

TG: ÁREAS ACADÉMICAS

TE: ARQUITECTURA

TE: ARTE Y DISEÑO

TE: ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

TE: GEOLOGÍA Y MINAS

TE: INGENIERÍA CIVIL

TE: SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

ESCUELAS

TR: ÁREAS ACADÉMICAS

TR: ESTUDIANTES

TR: PROFESORES

TE: ESCUELA CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

ESCUELA CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

TG ESCUELAS

TE CARRERAS

CARRERAS

NA (Pertenece a la Escuela de Ciencias de la Computación)

TR: ÁREAS ACADÉMICAS

TR: UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

TG: ESCUELA CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

TE: INGENIERÍA INFORMÁTICA

TE: INGENIERÍA SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

INGENIERÍAS SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

NA (Pertenece A La Modalidad Presencial)

TR: CRÉDITOS

TR: MATERIAS

TR: TOTAL CRÉDITOS DE CARRERA

TG: CARRERAS

INGENIERÍAS INFORMÁTICA



TR: CRÉDITOS
TR: MATERIAS
TR: MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
TR: MODALIDAD PRESENCIAL
TR: TOTAL CRÉDITOS DE CARRERA
TG: CARRERAS

PROGRAMA FORMATIVO

TR: CRÉDITOS
TR: ESTUDIANTES
TR: TOTAL CRÉDITOS
TE: GESTIÓN PRODUCTIVA
TE: MATERIAS
TE: PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA
SOCIEDAD
TE: PROYECTO FIN DE CARRERA

MATERIAS

NA (Son las materias que contemplan dentro de la Universidad)

TR: CICLO ACADÉMICO
TR: CRÉDITOS
TR: ESTUDIANTES
TR: INGENIERÍA INFORMÁTICA
TR: INGENIERÍA SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN
TR: MODALIDAD
TR: PROFESORES
TG: PROGRAMA FORMATIVO
TE: MATERIAS APROBADAS
TE: MATERIAS REPROBADAS
TE: TIPO DE MATERIAS

TIPO DE MATERIAS

TE: COMPLEMENTARIAS
TE: FORMACIÓN BÁSICA
TE: LIBRE CONFIGURACIÓN
TE: GENÉRICAS
TE: TRONCALES
TG: MATERIAS



TRONCALES

NA (Son los contenidos específicos y propios de la carrera)
TR: TOTAL CRÉDITOS
TG: TIPO DE MATERIAS
TE: ARQUITECTURA DE APLICACIONES
TE: ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS
TE: ARQUITECTURA Y COMPUTACIÓN PARALELA
TE: ARQUITECTURA Y SEGURIDAD DE REDES
TE: AUDITORÍA INFORMÁTICA
TE: BASES DE DATOS AVANZADAS
TE: CONTROL DE CALIDAD
TE: ESTRUCTURA DE DATOS
TE: ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS
TE: FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS
TE: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE
TE: FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN
TE: FUNDAMENTOS DE REDES Y TELECOMUNICACIONES
TE: FUNDAMENTOS INFORMÁTICOS
TE: FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS
TE: GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
TE: INGENIERÍA DE REQUISITOS
TE: INGENIERÍA WEB
TE: INTELIGENCIA ARTIFICIAL
TE: INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZADA
TE: LÓGICA DE LA PROGRAMACIÓN
TE: MATEMÁTICAS DISCRETAS
TE: METODOLOGÍA DE ESTUDIO
TE: MÉTODOS CUANTITATIVOS
TE: PLANIACIÓN ESTRATÉGICA
TE: PROCESOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE
TE: PROGRAMACIÓN AVANZADA
TE: PROGRAMACIÓN DE ALGORITMOS
TE: REDES Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS
TE: SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN
TE: SEMINARIO FIN DE CARRERA
TE: SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO



TE: SISTEMAS OPERATIVOS

TE: TEORÍA DE AUTÓMATAS Y COMPILADORES

ARQUITECTURA DE APLICACIONES

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

ARQUITECTURA Y COMPUTACIÓN PARALELA

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

ARQUITECTURA Y SEGURIDAD DE REDES

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

AUDITORÍA INFORMÁTICA

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA



TG: TRONCALES

BASES DE DATOS AVANZADAS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

CONTROL DE CALIDAD

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

ESTRUCTURA DE DATOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NU NÚMERO MERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES



FUNDAMENTOS DE INGIENERÍA DE SOFTWARE

TR: CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

FUNDAMENTOS INFORMÁTICOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

FUNDAMENTOS DE REDES Y TELECOMUNICACIONES

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN



TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

INGIENERÍA DE REQUISITOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

INGIENIERIA WEB

TR: CONTENIDOS

TR: MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: MATERIAS TRONCALES

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZADA

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

LÓGICA DE LA PROGRAMACIÓN

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS



TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

MATEMÁTICAS DISCRETAS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

METODOLOGÍA DE ESTUDIO

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

MÉTODOS CUANTITATIVOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

PLANIACIÓN ESTRATÉGICA

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

PROCESOS DE INGIENERÍA DE SOFTWARE

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS



TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

PROGRAMACIÓN AVANZADA

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

PROGRAMACIÓN DE ALGORITMOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

REDES Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

SEMINARIO FIN DE CARRERA

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD



TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

SISTEMAS OPERATIVOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

TEORÍA DE AUTÓMATAS Y COMPILADORES

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: TRONCALES

GENERICAS

NA (EQUIVALE A 42 CRÉDITOS TANTO EN LA MODALIDAD PRESENCIAL COMO A DISTANCIA Y SON CONSIDERADAS COMO PILARES DE LA FORMACION)

TR: TOTAL CRÉDITOS

TG: TIPO MATERIAS

TE: CÁLCULO

TE: CONTABILIDAD

TE: ECONOMÍA FINANZAS E INVERSIONES

TE: ELECTRÓNICA DIGITAL

TE: ESTADÍSTICA

TE: FÍSICA

TE: GESTIÓN DE PROYECTOS



TE: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL

CÁLCULO

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: GENÉRICAS

CONTABILIDAD

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: GENÉRICAS

ECONOMÍA FINANZAS E INVERSIONES

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: GENÉRICAS

ELECTRÓNICA DIGITAL

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: GENÉRICAS

ESTADÍSTICA

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: GENÉRICAS



FÍSICA

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: GENÉRICAS

GESTIÓN DE PROYECTOS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: GENÉRICAS

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL

TR: CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: GENÉRICAS

LIBRE CONFIGURACIÓN

NA: (EQUIVALE A 28 CRÉDITOS TANTO EN LA MODALIDAD PRESENCIAL COMO A DISTANCIA, LAS CUALES SON MATERIAS Y/O ACTIVIDADES OFERTADAS POR OTRAS ESCUELAS DE LA UTPL)

TG: TIPO MATERIAS

TR: TOTAL CRÉDITOS

FORMACIÓN BÁSICA

NA (EQUIVALE A 24 CRÉDITOS EN LA MODALIDAD PRESENCIAL Y 28 CRÉDITOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y DEBEN SER APROBADAS POR TODOS LOS ESTUDIANTES DE LAUTPL)

TG TIPO MATERIAS

TE ANTROPOLOGÍA

TE COMPUTACIÓN

TE DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y LIDERAZGO

TE DESARROLLO ESPIRITUAL



TE ÉTICA
TE EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA
TE JORNADAS DE FORMACIÓN TEMÁTICA Y FORMACIÓN ESPIRITUAL
TE NIVELES DE INGLÉS
TE REALIDAD NACIONAL Y AMBIENTAL
TR TOTAL CRÉDITOS

ANTROPOLOGÍA

TR CICLO ACADÉMICO
TR: CONTENIDOS
TR COMPETENCIAS
TR: MODALIDAD
TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA
TG: FORMACIÓN BÁSICA

COMPUTACIÓN

TR CICLO ACADÉMICO
TR: CONTENIDOS
TR COMPETENCIAS
TR: MODALIDAD
TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA
TG: FORMACIÓN BÁSICA

DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y LIDERAZGO

TR CICLO ACADÉMICO
TR: CONTENIDOS
TR COMPETENCIAS
TR: MODALIDAD
TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA
TG: FORMACIÓN BÁSICA

DESARROLLO ESPIRITUAL

TE: DESARROLLO ESPIRITUAL I
TE: DESARROLLO ESPIRITUAL II
TE: DESARROLLO ESPIRITUAL III
TG: FORMACIÓN BÁSICA

DESARROLLO ESPIRITUAL I

TR CICLO ACADÉMICO
TR: CONTENIDOS
TR COMPETENCIAS



TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: DESARROLLO ESPIRITUAL

DESARROLLO ESPIRITUAL II

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: DESARROLLO ESPIRITUAL

DESARROLLO ESPIRITUAL III

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: DESARROLLO ESPIRITUAL

EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: FORMACIÓN BÁSICA

ÉTICA

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: FORMACIÓN BÁSICA

JORNADAS DE INFORMACIÓN TEMÁTICA Y FORMACIÓN ESPIRITUAL

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD



TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: FORMACIÓN BÁSICA

NIVELES DE INGLÉS

TG MATERIAS DE FORMACIÓN BÁSICA

TE NIVEL I

TE NIVEL II

TE NIVEL III

TE NIVEL IV

NIVEL I

TG: NIVELES DE INGLÉS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

NIVEL II

TG: NIVELES DE INGLÉS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

NIVEL III

TG: NIVELES DE INGLÉS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

NIVEL IV

TG: NIVELES DE INGLÉS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA



REALIDAD NACIONAL Y AMBIENTAL

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TG: FORMACIÓN BÁSICA

COMPLEMENTARIAS

NA (EQUIVALE A 30 CRÉDITOS TANTO EN LA MODALIDAD PRESENCIAL COMO A DISTANCIA, LAS CUALES SON OFERTADAS POR TODAS LAS CARRERAS DE LA MISMA ÁREA ACADÉMICA PERO QUE NO CONTEMPLAN EN SU PROGRAMA FORMATIVO)

TG TIPO MATERIAS

TE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

TE SEMINARIOS

TE TALLERES

TR TOTAL CRÉDITOS

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

TG COMPLEMENTARIAS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

SEMINARIOS

TG COMPLEMENTARIAS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS

TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TALLERES

TG COMPLEMENTARIAS

TR CICLO ACADÉMICO

TR: CONTENIDOS

TR COMPETENCIAS



TR: MODALIDAD

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

MATERIAS APROBADAS

TG MATERIAS

TR ESTUDIANTES

TR NOTA

MATERIAS REPROBADAS

TG MATERIAS

TR ESTUDIANTES

TR NOTA

GESTIÓN PRODUCTIVA

NA (EQUIVALE A 56 CRÉDITOS EN LA MODALIDAD PRESENCIAL)

UP GP

UP PASANTIAS

TG PROGRAMA FORMATIVO

TE GESTIÓN PRODUCTIVA 1.1

TE GESTIÓN PRODUCTIVA 1.2

TE GESTIÓN PRODUCTIVA 1.3

TE GESTIÓN PRODUCTIVA 2.1

TE GESTIÓN PRODUCTIVA 2.2

TE GESTIÓN PRODUCTIVA 3.1

TE GESTIÓN PRODUCTIVA 3.2

TE GESTIÓN PRODUCTIVA 4.1

TE GESTIÓN PRODUCTIVA 4.2

TR CICLO ACADÉMICO

TR ESTUDIANTES

TR TOTAL CRÉDITOS

TR NOTA

TR PERÍODO ACADÉMICO

GESTIÓN PRODUCTIVA 1.1

NA (PASANTÍAS EN LOS CITTES)

TG: GESTIÓN PRODUCTIVA

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

GESTIÓN PRODUCTIVA 1.2

NA (CONSTA DE PASANTÍAS EN LOS CITTES)

TG: GESTIÓN PRODUCTIVA



TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

GESTIÓN PRODUCTIVA 1.3

NA (CONSTA DE PASANTÍAS EN LOS CITTES)

TG: GESTIÓN PRODUCTIVA

TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

GESTIÓN PRODUCTIVA 2.1

NA (CONSTA DE PASANTÍAS EN LOS CITTES)

TG: GESTIÓN PRODUCTIVA

TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

GESTIÓN PRODUCTIVA 2.2

NA (CONSTA DE PASANTÍAS EN LOS CITTES)

TG: GESTIÓN PRODUCTIVA

TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

GESTIÓN PRODUCTIVA 3.1

NA (CONSTA DE PASANTÍAS EN LOS CITTES)

TG: GESTIÓN PRODUCTIVA

TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

GESTIÓN PRODUCTIVA 3.2

NA (CONSTA DE PASANTÍAS EN LOS CITTES)

TG: GESTIÓN PRODUCTIVA

TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

GESTIÓN PRODUCTIVA 4.1

NA (CONSTA DE PASANTÍAS EN LOS CITTES)

TG: GESTIÓN PRODUCTIVA

TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

GESTIÓN PRODUCTIVA 4.2

NA (CONSTA DE PASANTÍAS EN LOS CITTES)

TG: GESTIÓN PRODUCTIVA



TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

NA (EQUIVALE A 56 CRÉDITOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA)

UP PRACTICUM

TG PROGRAMA FORMATIVO

TE PASANTÍAS PREPROFESIONALES 1

TE PASANTÍAS PREPROFESIONALES 2

TE PASANTÍAS PREPROFESIONALES 3.1

TE PASANTÍAS PREPROFESIONALES 3.2

TE PASANTÍAS PREPROFESIONALES 4

TR CICLO ACADÉMICO

TR ESTUDIANTES

TR NOTA

TR PERÍODO ACADÉMICO

TR TOTAL CRÉDITOS

PASANTÍAS PREPROFESIONALES 1

TG PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

TR: MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

PASANTÍAS PREPROFESIONALES 2

TG PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

TR: MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

PASANTÍAS PREPROFESIONALES 3.1

TG PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

TR: MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

PASANTÍAS PREPROFESIONALES 3.2

TG PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

TR: MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA



PASANTÍAS PREPROFESIONALES 4

TG PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

TR: MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

NA (TIENE UN VALOR DE 28 CRÉDITOS EN LA MODALIDAD A PRESENCIAL Y 20 CRÉDITOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA)

UP DESARROLLO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

TG PROGRAMA FORMATIVO

TR TOTAL CRÉDITOS

TR ESTUDIANTES

TR NOTA

TR PROFESORES

PROFESORES

TR: DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA

TR: ESCUELAS

TR: ESTUDIANTES

TR: MATERIAS

TR: MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: PROYECTO FIN DE CARRERA

TR: UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

UP: DOCENTES

ESTUDIANTES

TR: CRÉDITOS

TR: ESCUELAS

TR: GESTIÓN PRODUCTIVA

TR: MATERIAS

TR: MATERIAS APROBADAS

TR: MATERIAS REPROBADAS

TR: MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

TR: MODALIDAD PRESENCIAL

TR: NOTA

TR: PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD



TR: PROFESORES
TR: PROGRAMA FORMATIVO
TR: PROYECTO FIN DE CARRERA
TR: UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
UP: PROFESIONALES EN FORMACION

PERIÓDO ACADÉMICO

TR: GESTIÓN PRODUCTIVA
TR: PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA
SOCIEDAD
TR: UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
TE: CICLO ACADÉMICO
TE MATERIAS

CICLO ACADÉMICO

TR: GESTIÓN PRODUCTIVA
TR: MATERIAS
TR: PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA
SOCIEDAD

TR: TOTAL CRÉDITOS
TR: UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
TG: PERIÓDO ACADÉMICO
UP: SEMESTRE
TE: CICLO I
TE: CICLO II
TE: CICLO III
TE: CICLO IV
TE: CICLO V
TE: CICLO VI
TE: CICLO VII
TE: CICLO VIII
TE: CICLO IX
TE: CICLO X

CICLO I

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO
TR: NÚMERO DE MATERIAS CICLO
TR: TOTAL CRÉDITOS



TG: CICLO ACADÉMICO

CICLO II

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO

TR: NÚMERO DE MATERIAS CICLO

TR: TOTAL CRÉDITOS

TG: CICLO ACADÉMICO

CICLO III

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO

TR: NÚMERO DE MATERIAS CICLO

TR: TOTAL CRÉDITOS

TG: CICLO ACADÉMICO

CICLO IV

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO

TR: NÚMERO DE MATERIAS CICLO

TR: TOTAL CRÉDITOS

TG: CICLO ACADÉMICO

CICLO V

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO

TR: NÚMERO DE MATERIAS CICLO

TR: TOTAL CRÉDITOS

TG: CICLO ACADÉMICO

CICLO VI

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO

TR: NÚMERO DE MATERIAS CICLO

TR: TOTAL CRÉDITOS

TG: CICLO ACADÉMICO

CICLO VII

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO

TR: NÚMERO DE MATERIAS CICLO

TR: TOTAL CRÉDITOS

TG: CICLO ACADÉMICO

CICLO VIII

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO

TR: NÚMERO DE MATERIAS CICLO

TR: TOTAL CRÉDITOS

TG: CICLO ACADÉMICO



CICLO IX

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO

TR: NÚMERO DE MATERIAS CICLO

TR: TOTAL CRÉDITOS

TG: CICLO ACADÉMICO

CICLO X

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO

TR: NÚMERO DE MATERIAS CICLO

TR: TOTAL CRÉDITOS

TG: CICLO ACADÉMICO

CRÉDITOS

NA (UNIDAD DE MEDIDA DE LA CARGA DE TRABAJO DE UN ESTUDIANTE)

TR: ESTUDIANTES

TR: INGENIERÍA INFORMÁTICA

TR: INGENIERÍA SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

TR: MATERIAS

TR: NÚMERO DE CRÉDITOS CICLO

TR: PROGRAMA FORMATIVO

TE: NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA

TE: NÚMERO DE MATERIAS CICLO

TE: TOTAL CRÉDITOS

TE: TOTAL CRÉDITOS DE CARRERA

TOTAL CRÉDITOS

TR: CICLO ACADÉMICO

TR: GESTIÓN PRODUCTIVA

TR: MATERIAS COMPLEMENTARIAS

TR: MATERIAS DE FORMACIÓN BÁSICA

TR: MATERIAS DE LIBRE CONFIGURACIÓN

TR: MATERIAS GENÉRICAS

TR: MATERIAS TRONCALES

TR: PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA

SOCIEDAD

TR: PROGRAMA FORMATIVO

TR: PROYECTO FIN DE CARRERA

TG: CRÉDITOS

TOTAL CRÉDITOS DE CARRERA

NA: (TANTO PARA LA MODALIDAD PRESENCIAL COMO A DISTANCIA SE NECESITA COMPLETAR UN TOTAL DE 282 CRÉDITOS)

TG: CRÉDITOS

TR: INGENIERÍA INFORMÁTICA

TR: INGENIERÍA SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

NOTA

TE: SOBRESALIENTE

TE: NOTABLE

TE: BIEN

TE: SATISFACTORIO

TE: SUFICIENTE

TE: INSUFICIENTE

TE: DEFICIENTE

TR: ESTUDIANTES

TR: GESTIÓN PRODUCTIVA

TR: MATERIAS APROBADAS

TR: MATERIAS REPROBADAS

TR: PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

TR: PROYECTO FIN DE CARRERA

SOBRESALIENTE

NA: (NOTA CUANTITATIVA ENTRE 40-39)

UP: A

TG: NOTA

NOTABLE

NA: (NOTA CUANTITATIVA ENTRE 38-36)

UP: B

TG: NOTA

BIEN

NA: (NOTA CUANTITATIVA ENTRE 35-33)

UP: C

TG: NOTA

SATISFACTORIO

NA: (NOTA CUANTITATIVA ENTRE 32-30)

UP: D

TG: NOTA



SUFICIENTE

NA: (NOTA CUANTITATIVA ENTRE 29-28)

UP: E

TG: NOTA

INSUFICIENTE

NA: (NOTA CUANTITATIVA 27-14)

UP: FX

TG: NOTA

DEFICIENTE

NA: (NOTA CUANTITATIVA ENTRE 13 PUNTOS O MENOS)

UP: F

TG: NOTA



ANEXO 4

En este anexo se muestra el tesauo en forma sistemática:

Título: Planes Académicos UTPL

Autor: Juan Pablo Jiménez Ramos

Palabras clave:

Cobertura:

URI: <http://localhost/tematres/vocab/>

Generado por: TemaTres 1.4 beta

CRÉDITOS

- . NÚMERO DE CRÉDITOS MATERIA
- . NÚMERO DE MATERIAS CICLO

. TOTAL CRÉDITOS

- . . CICLO I
- . . CICLO II
- . . CICLO III
- . . CICLO IV
- . . CICLO IX
- . . CICLO V
- . . CICLO VI
- . . CICLO VII
- . . CICLO VIII
- . . CICLO X
- . TOTAL CRÉDITOS DE CARRERA

ESCUELAS

- . ESCUELA CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
- . . CARRERAS
- . . . INGENIERÍA INFORMÁTICA
- . . . INGENIERÍA SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

NOTA

- . BIEN
 - . DEFICIENTE
 - . INSUFICIENTE
 - . NOTABLE
-



. SATISFACTORIO

. SOBRESALIENTE

. SUFICIENTE

PERÍODO ACADÉMICO

. CICLO ACADÉMICO

PROGRAMA FORMATIVO

. GESTIÓN PRODUCTIVA

. . GESTIÓN PRODUCTIVA 1.1

. . GESTIÓN PRODUCTIVA 1.2

. . GESTIÓN PRODUCTIVA 1.3

. . GESTIÓN PRODUCTIVA 2.1

. . GESTIÓN PRODUCTIVA 2.2

. . GESTIÓN PRODUCTIVA 3.1

. . GESTIÓN PRODUCTIVA 3.2

. . GESTIÓN PRODUCTIVA 4.1

. . GESTIÓN PRODUCTIVA 4.2

. MATERIAS

. . MATERIAS APROBADAS

. . MATERIAS COMPLEMENTARIAS

. . . PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

. . . SEMINARIOS

. . . TALLERES

. . MATERIAS DE FORMACIÓN BÁSICA

. . . ANTROPOLOGÍA

. . . COMPUTACIÓN

. . . DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y LIDERAZGO

. . . DESARROLLO ESPIRITUAL

. . . . DESARROLLO ESPIRITUAL I

. . . . DESARROLLO ESPIRITUAL II

. . . . DESARROLLO ESPIRITUAL III

. . . ÉTICA

. . . EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA

. . . JORNADAS DE INFORMACIÓN TEMÁTICA Y FORMACIÓN ESPIRITUAL

. . . NIVELES DE INGLÉS



.	.	.	.	NIVEL I
.	.	.	.	NIVEL II
.	.	.	.	NIVEL III
.	.	.	.	NIVEL IV
.	.	.	.	REALIDAD NACIONAL Y AMBIENTAL
.	.	.	.	MATERIAS DE LIBRE CONFIGURACIÓN
.	.	.	.	MATERIAS GENÉRICAS
.	.	.	.	CÁLCULO
.	.	.	.	CONTABILIDAD
.	.	.	.	ECONOMÍA FINANZAS E INVERSIONES
.	.	.	.	ELECTRÓNICA DIGITAL
.	.	.	.	ESTADÍSTICA
.	.	.	.	FÍSICA
.	.	.	.	GESTIÓN DE PROYECTOS
.	.	.	.	ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL
.	.	.	.	MATERIAS REPROBADAS
.	.	.	.	MATERIAS TRONCALES
.	.	.	.	ARQUITECTURA DE APLICACIONES
.	.	.	.	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS
.	.	.	.	ARQUITECTURA Y COMPUTACIÓN PARALELA
.	.	.	.	ARQUITECTURA Y SEGURIDAD DE REDES
.	.	.	.	AUDITORÍA INFORMÁTICA
.	.	.	.	BASES DE DATOS AVANZADAS
.	.	.	.	CONTROL DE CALIDAD
.	.	.	.	ESTRUCTURA DE DATOS
.	.	.	.	ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS
.	.	.	.	FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS
.	.	.	.	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE
.	.	.	.	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN
.	.	.	.	FUNDAMENTOS DE REDES Y TELECOMUNICACIONES
.	.	.	.	FUNDAMENTOS INFORMÁTICOS
.	.	.	.	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS
.	.	.	.	GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
.	.	.	.	INGENIERÍA DE REQUISITOS



- . . . INGENIERIA WEB
 - . . . INTELIGENCIA ARTIFICIAL
 - . . . INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZADA
 - . . . LÓGICA DE LA PROGRAMACIÓN
 - . . . MATEMÁTICAS DISCRETAS
 - . . . METODOLOGÍA DE ESTUDIO
 - . . . MÉTODOS CUANTITATIVOS
 - . . . PLANIACIÓN ESTRATÉGICA
 - . . . PROCESOS DE INGIENERÍA DE SOFTWARE
 - . . . PROGRAMACIÓN AVANZADA
 - . . . PROGRAMACIÓN DE ALGORITMOS
 - . . . REDES Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS
 - . . . SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN
 - . . . SEMINARIO FIN DE CARRERA
 - . . . SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO
 - . . . SISTEMAS OPERATIVOS
 - . . . TEORIA DE AUTOMATAS Y COMPILADORES
 - . PASANTÍAS PREPROFESIONALES Y DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD
 - . . PASANTÍAS PREPROFESIONALES 1
 - . . PASANTÍAS PREPROFESIONALES 2
 - . . PASANTÍAS PREPROFESIONALES 3.1
 - . . PASANTÍAS PREPROFESIONALES 3.2
 - . . PASANTÍAS PREPROFESIONALES 4
 - . PROYECTO FIN DE CARRERA
- UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
- . DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
 - . . ÁREAS ACADÉMICAS
 - . . . ÁREA ADMINISTRATIVA
 - ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
 - ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS TURISTICAS Y HOTELES
 - ADMINISTRACIÓN EN BANCA Y FINANZAS
 - CONTABILIDAD Y AUDITORIA
 - ECONOMÍA
 - . . . ÁREA BIOLÓGICA



- BIOLOGIA
- BIO QUÍMICA Y FARMACIA
- GESTIÓN AMBIENTAL
- INDUSTRIAS AGROPECUARIAS
- INGENIERÍA AGROPECUARIA
- INGENIERÍA QUÍMICA
- MEDICINA
- ÁREA SOCIO HUMANISTICA
- ABOGACÍA
- COMUNICACIÓN SOCIAL
- LICENCIADO INGLÉS
- PSICOLOGÍA
- RELACIONES PÚBLICAS
- ÁREA TÉCNICA
- ARQUITECTURA
- ARTE Y DISEÑO
- ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
- GEOLOGÍA Y MINAS
- INGENIERÍA CIVIL
- SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN
- . MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
- . MODALIDAD PRESENCIAL



ANEXO 5

En este anexo se muestra como instalar y configurar la herramienta TemaTres.

1. Requerimientos
 - Servidor Web de preferencia Apache, aunque puede ser cualquier servidor que soporte PHP.
 - Una instalación PHP 4.3.0 posterior.
 - Servidor de Base de datos MySql.
 - TemaTres.
2. Descargar TemaTres se lo puede hacer del siguiente enlace:
<http://sourceforge.net/projects/tematres/files/>
3. Descargar **WampServer** que es un paquete que contiene: **Apache+PHP+MySql**, se lo puede descargar del siguiente enlace:
<http://www.wampserver.com/en/download.php>
4. Instalación TemaTres:

Paso 1: Se descomprime el archivo TemaTres en el directorio de acceso al servidor web, en este caso sería: **C:\wamp\www**

Paso 2: configurar la conexión a la base de datos, para lo cual se debe acceder al directorio /var/www/tematres/vocab/db.tematres.php. Abrir el archivo db.tematres.php con cualquier editor de texto y se realizan los cambios según sea necesario. Como recomendación dejarlos como se muestran a continuación:

Selección del tipo de servidor de bases de datos a utilizar. Si se deja en blanco, utilizará MySQL.

```
$DBCFG["DBdriver"] = "";
```

Dirección IP o nombre del servidor de bases de datos, por ejemplo, localhost

```
$DBCFG["Server"] = "localhost";
```

Nombre de la base de datos

```
$DBCFG["DBName"] = "tematres";
```

Nombre de usuario para conectarse con la base de datos

```
$DBCFG["DBLogin"] = "root";
```

Clave de usuario para conectarse con la base de datos

```
$DBCFG["DBPass"] = "";
```

Prefijo para las tablas de este vocabulario controlados

```
$DBCFG["DBprefix"] = "lc_";
```



Paso 3: Se abre un navegador de preferencia Mozilla Firefox y digitar la siguiente dirección: **http://localhost/** si toda la configuración se realizó con éxito se muestra en Figura A5.

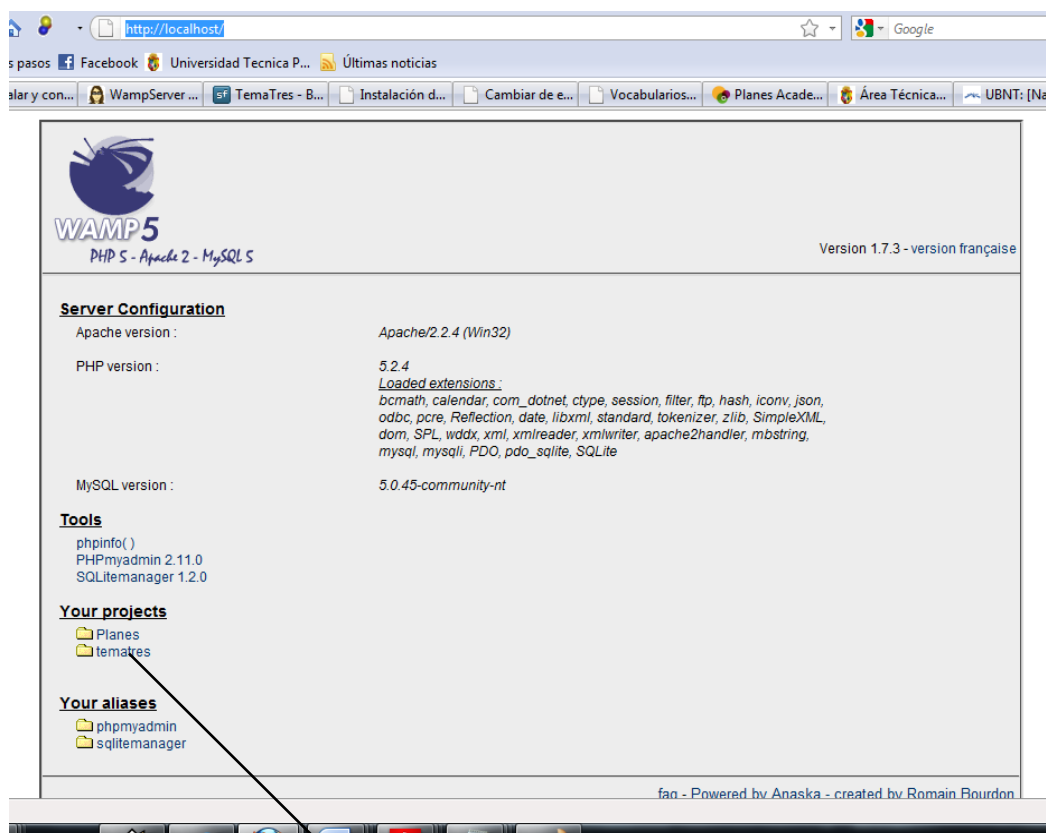
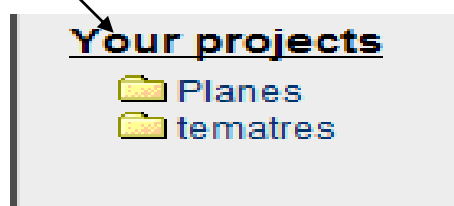


Figura A5.1. Pantalla que muestra el localhost del wampserver.

Fuente: Elaboración propia.



Paso 4 : Dar clic en el directorio tematres para proceder a instalar la herramienta. Se muestra la siguiente pantalla en la cual se deben ingresar algunos datos. Ver Figura A5.2.



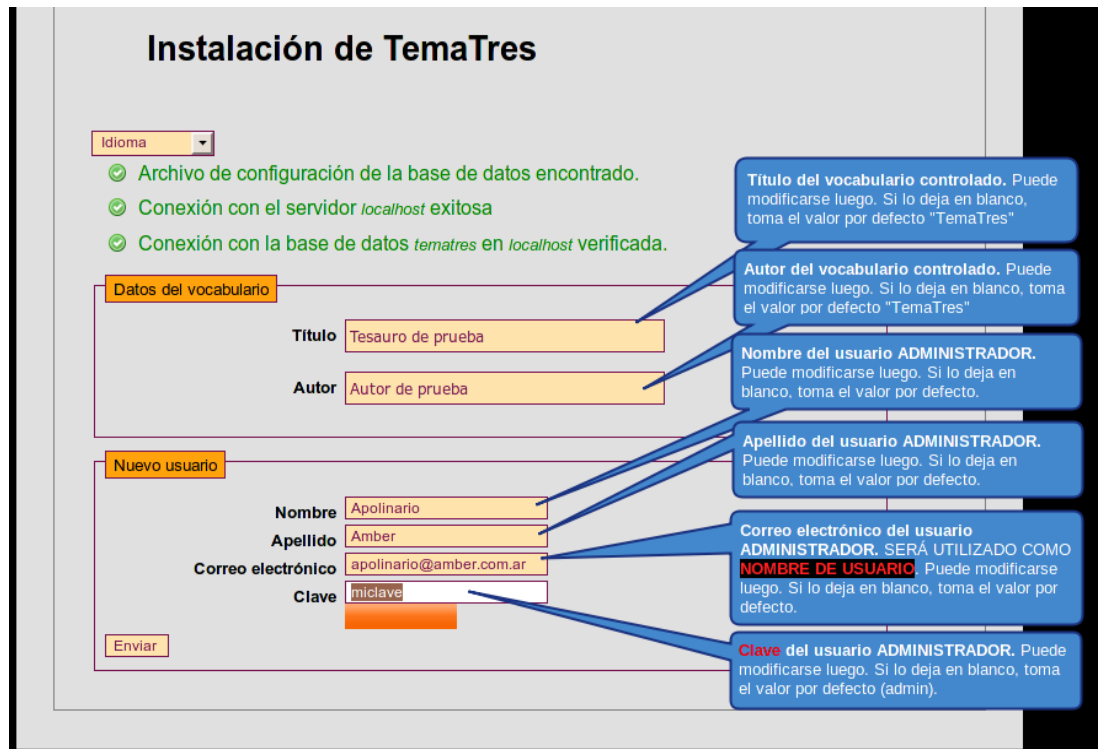


Figura A5.2. Pantalla de instalación de Tema Tres.
Fuente: Elaboración propia.

Paso 5 : Finalmente damos clic en **<enviar>** para finalizar la instalación. Recordar los datos que se ingresaron anteriormente, en especial el correo electrónico y la clave, que son los datos que luego solicita la herramienta para poder acceder con privilegios de administrador para la gestión del tesouro. Finalizada la instalación se muestra la siguiente pantalla. Ver Figura A5.3.

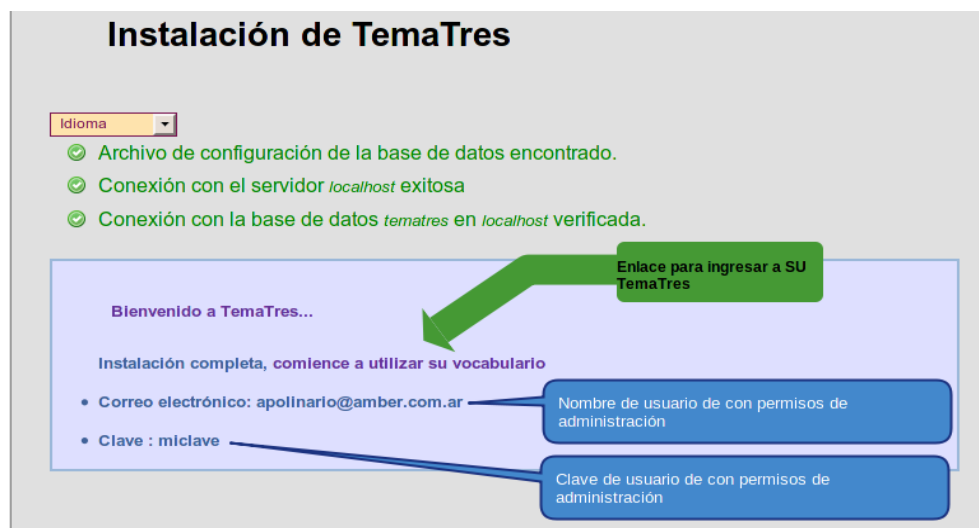


Figura A5.3. Pantalla final de instalación Tema Tres.
Fuente: Elaboración propia.



ANEXO 6

Como Agregar Plantillas al CmapTools COE

Una de las características de COE es el uso de plantillas para ayudar en el desarrollo de las ontologías. Para poder hacer uso de las plantillas se siguen los siguientes pasos:

1. Descargar las plantillas , las mismas que pueden ser descargadas de los siguientes enlaces:
<http://www.mediafire.com/?qy77ig4f44r43pl>
<https://www.dropbox.com/s/hzlzjojnbbuwsdc/Plantillas.zip>
2. Una vez descargadas éstas deben ser copiadas al equipo local, tener en cuenta que el archivo con las plantillas está en formato zip (archivo comprimido), por lo que se debe descomprimir.
3. Una vez descomprea la carpeta con los archivos de plantillas COE, esta debe ser copiada en el siguiente path “C:\Users\Chante\Documents\My Cmaps”. Ver figura A6.1. Para encontrar la carpeta “My Cmaps” la herramienta debe estar previamente instalada.

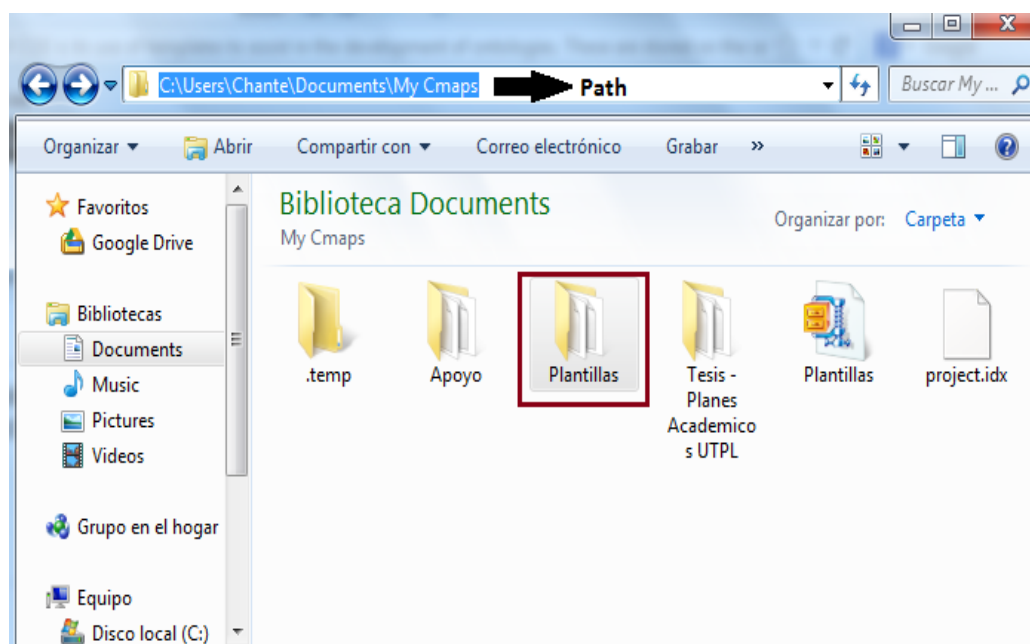



Figura A6.1. Path donde se deben copiar las plantillas COE.
Fuente: Elaboración propia.

Otra opción para agregar las plantillas es abrir la herramienta de CmapTools COE  una vez abierta ubicarse en la ventana “Vistas CmapTools”, luego dirigirse al ícono “Cmaps en Mi Equipo” es hasta ahí donde se debe arrastrar la carpeta con las plantillas. Ver figura A6.2.



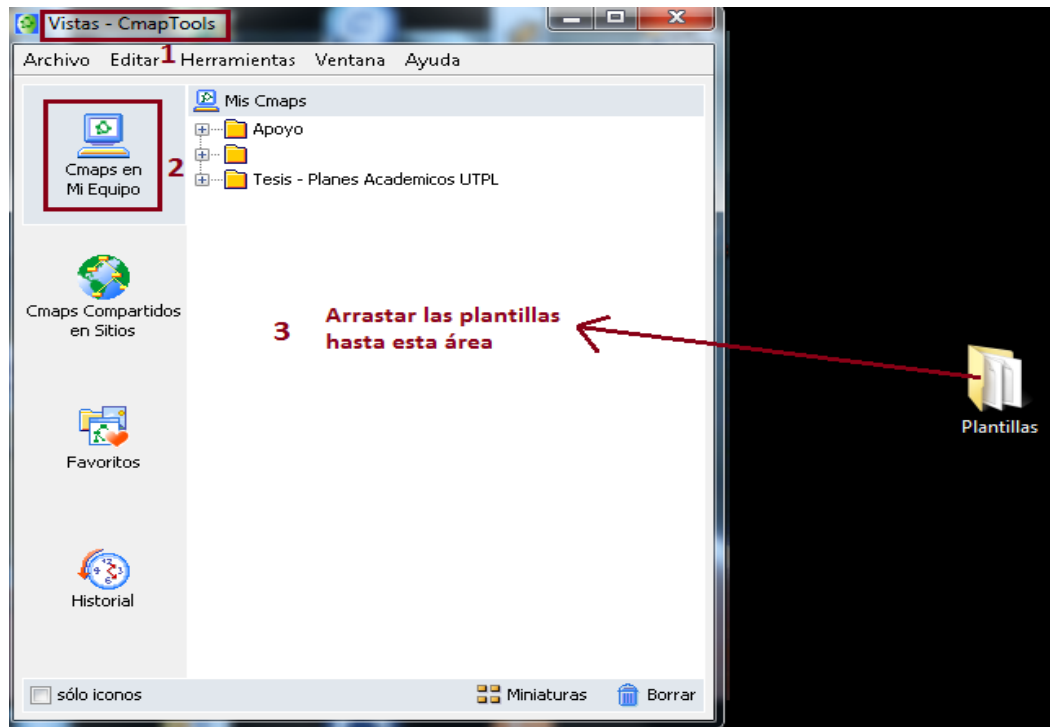


Figura A6.2. Agregar Plantillas COE.
Fuente: Elaboración propia.

- Una vez agregadas las plantillas ya se las puede utilizar, las mismas quedarían de la siguiente forma para poder usarlas. Ver figura A6.3.

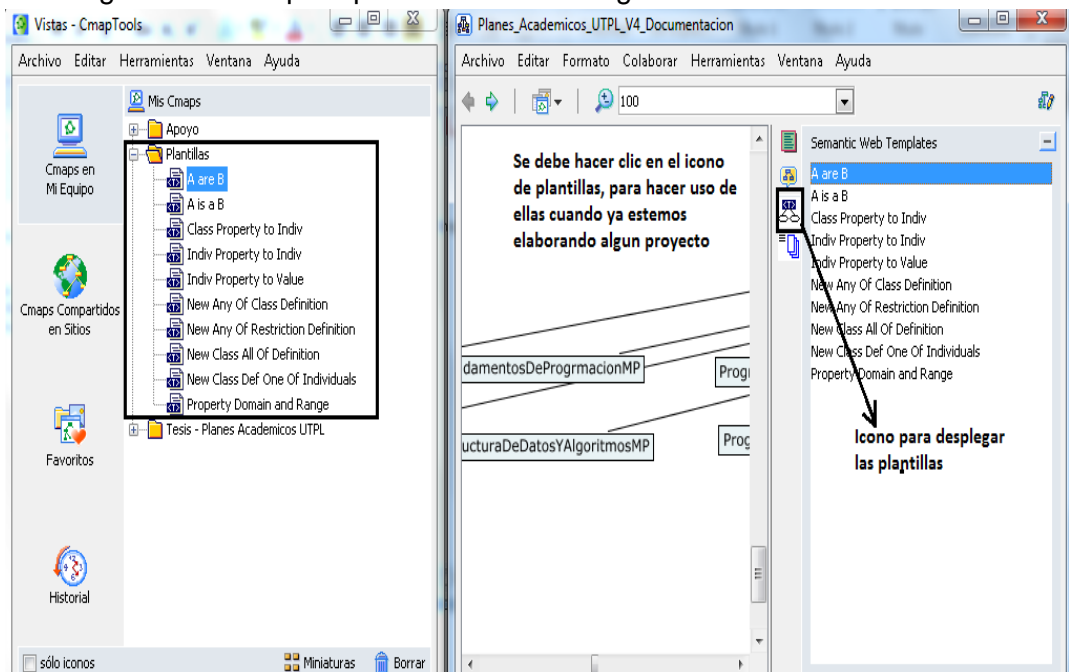
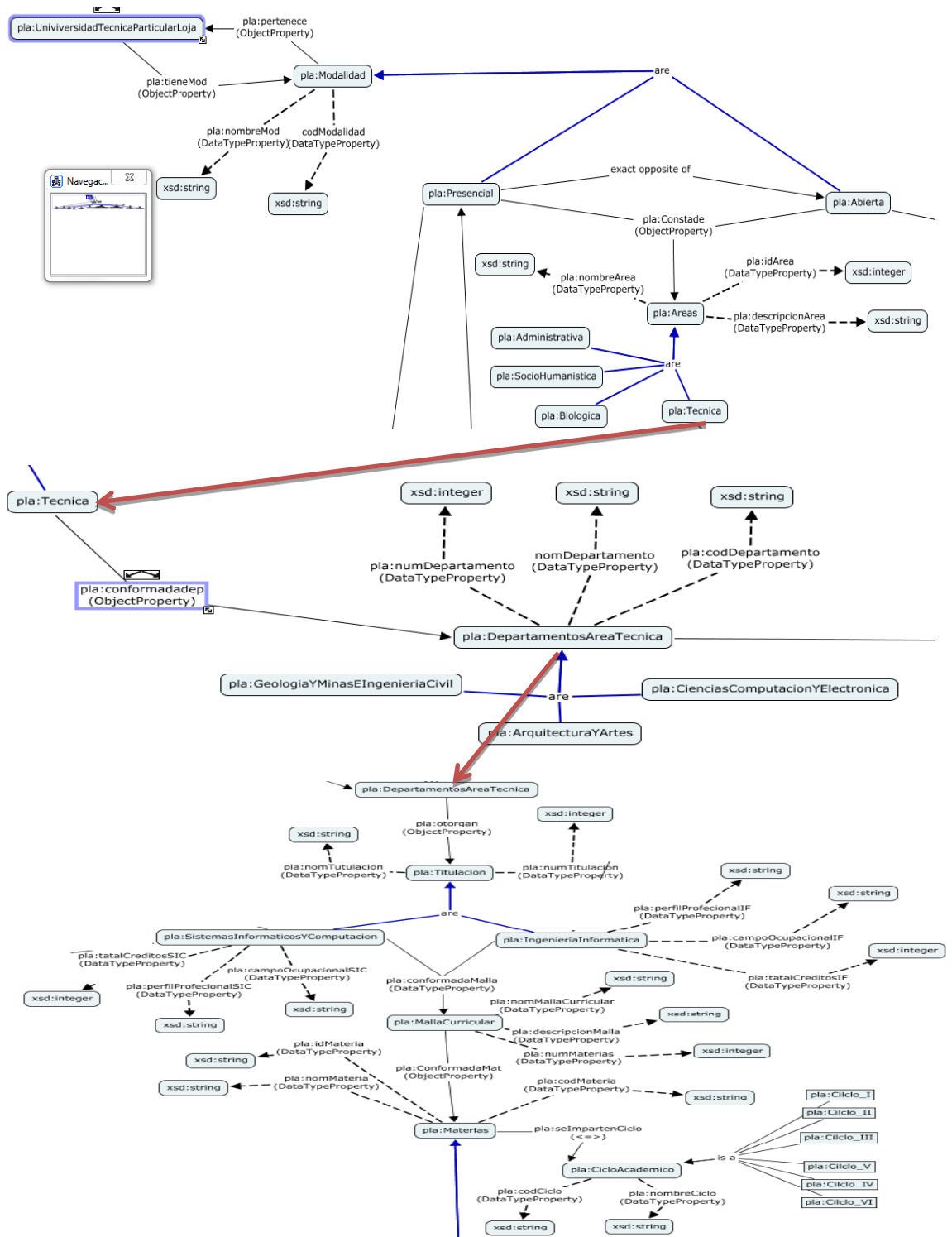
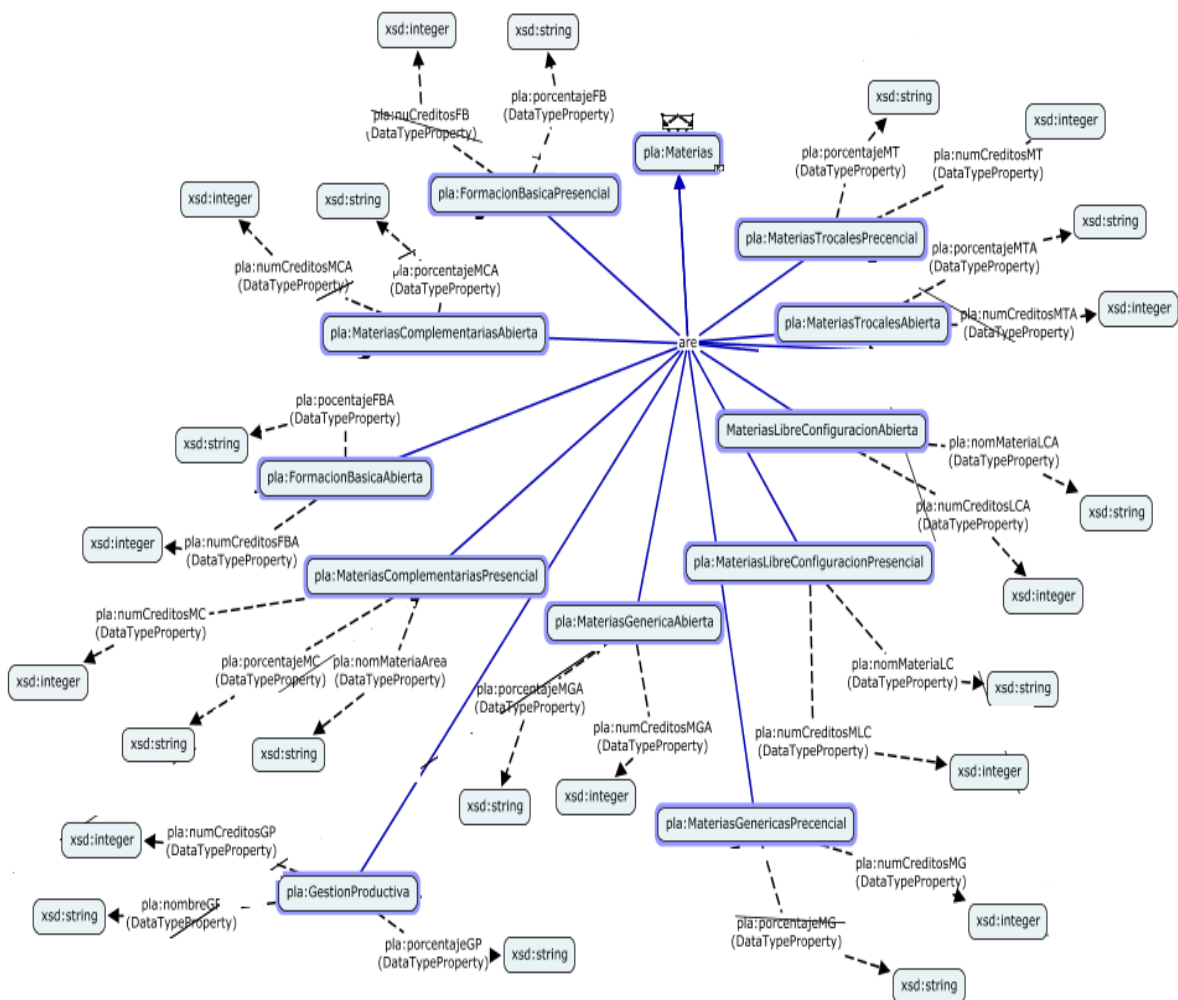


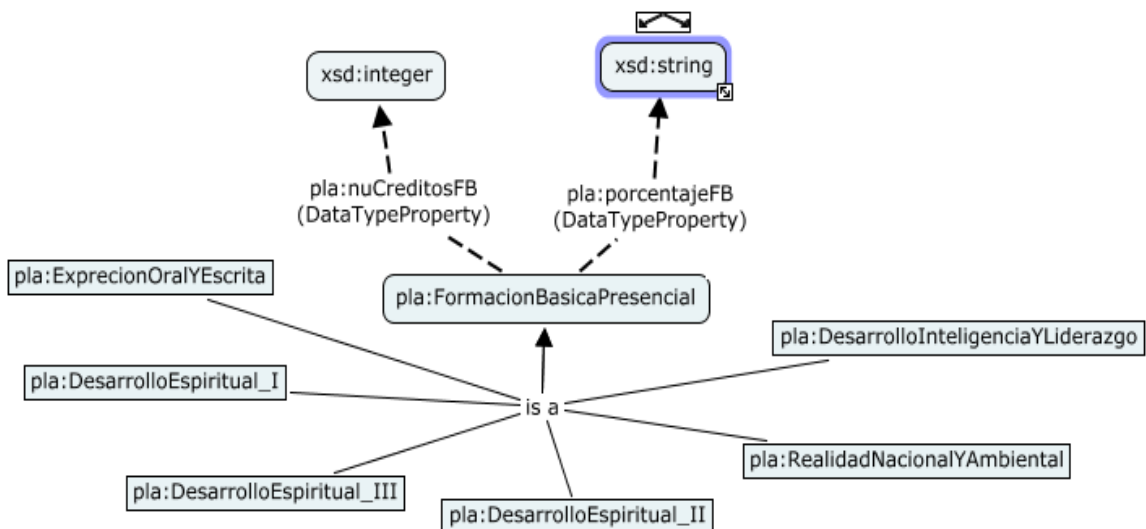
Figura A6.3. Plantillas COE agregadas.
Fuente: Elaboración propia.

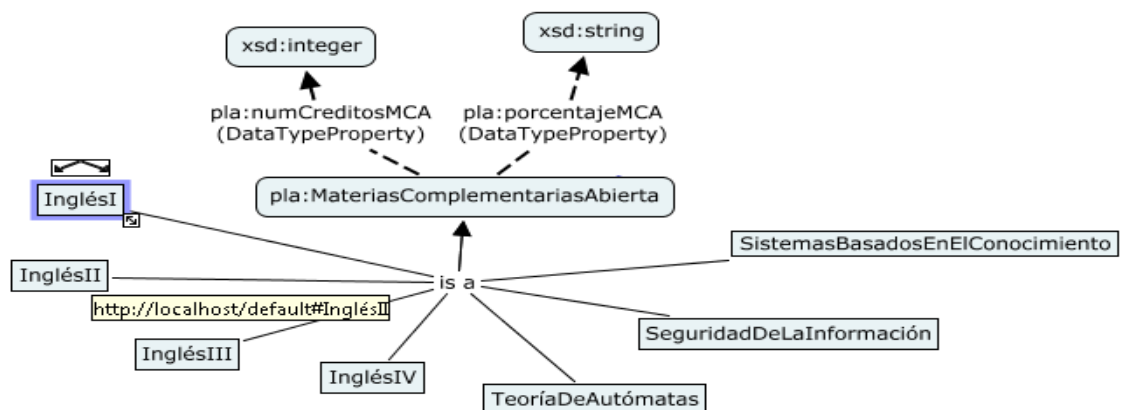
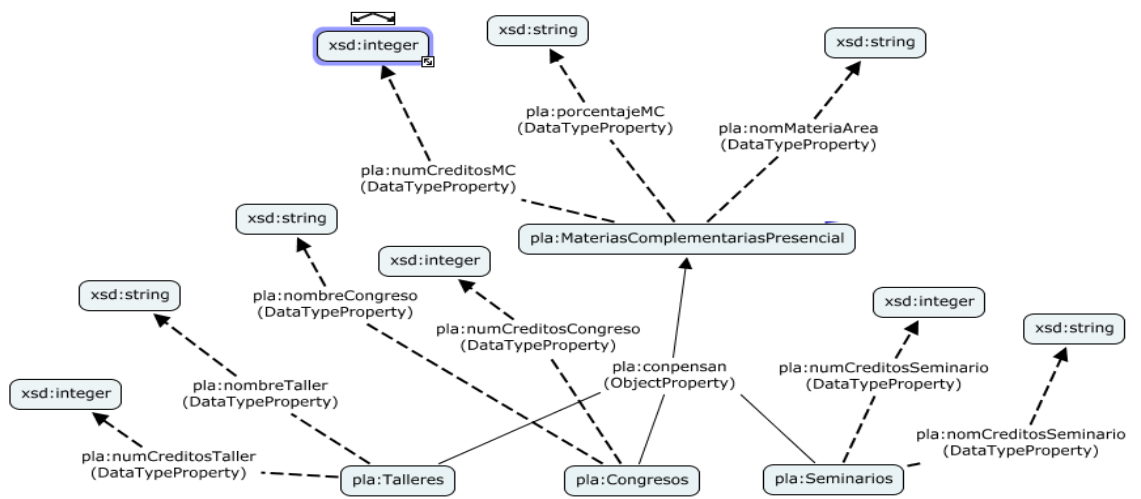
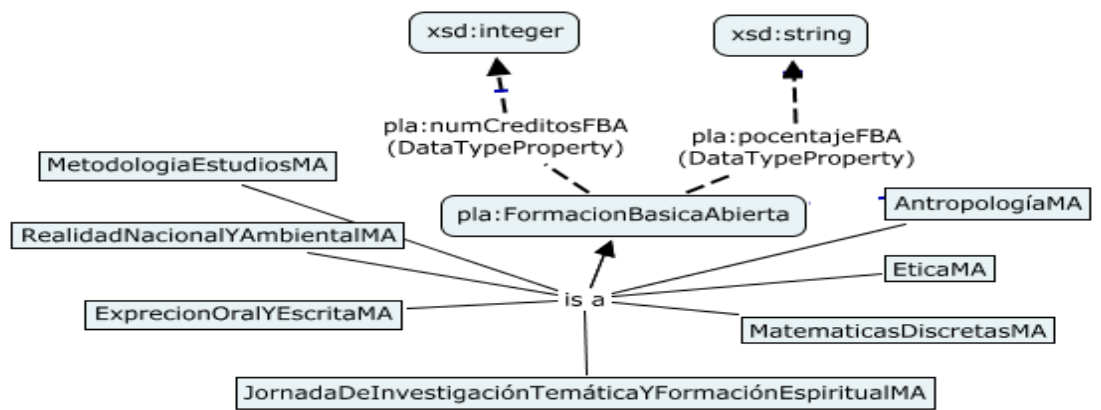
ANEXO 7 Taxonomía Formalizada Planes Académicos UTPL

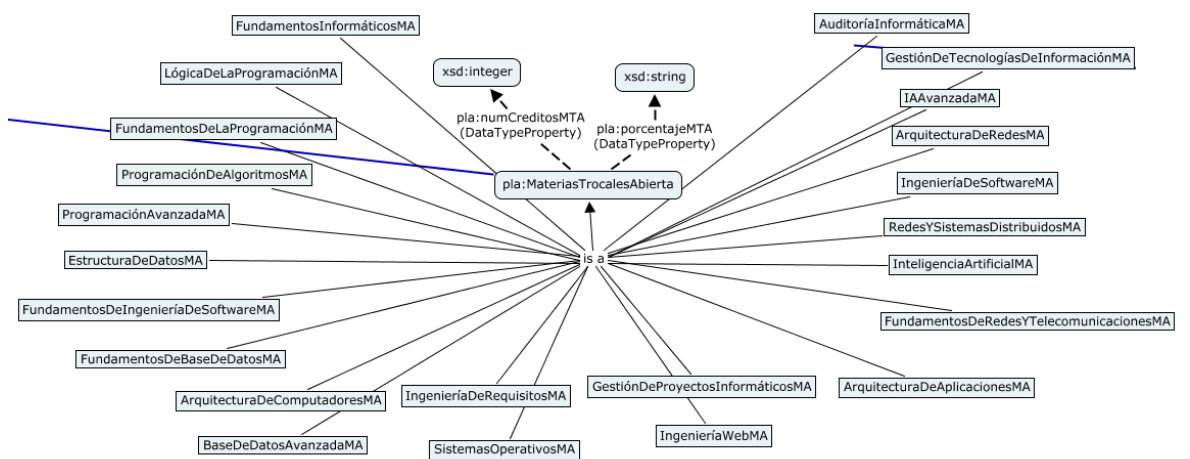
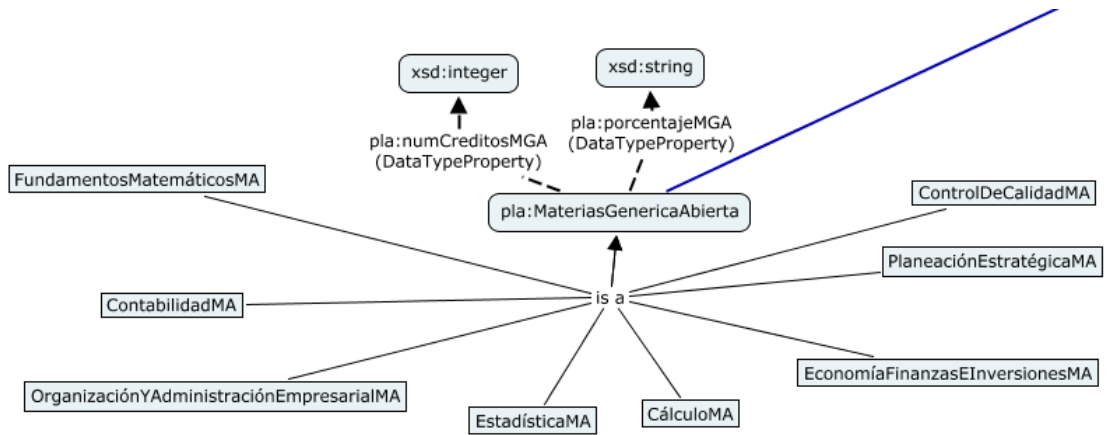
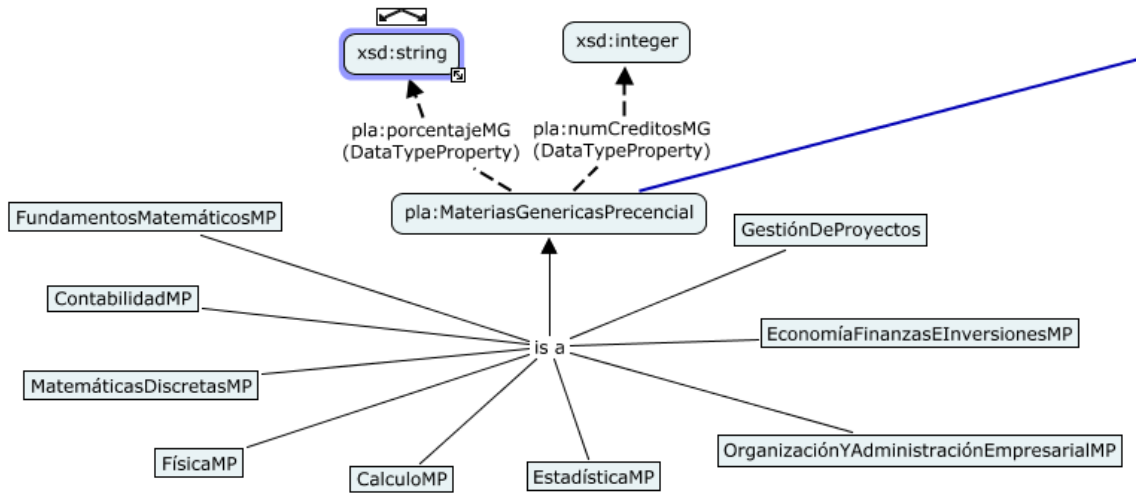


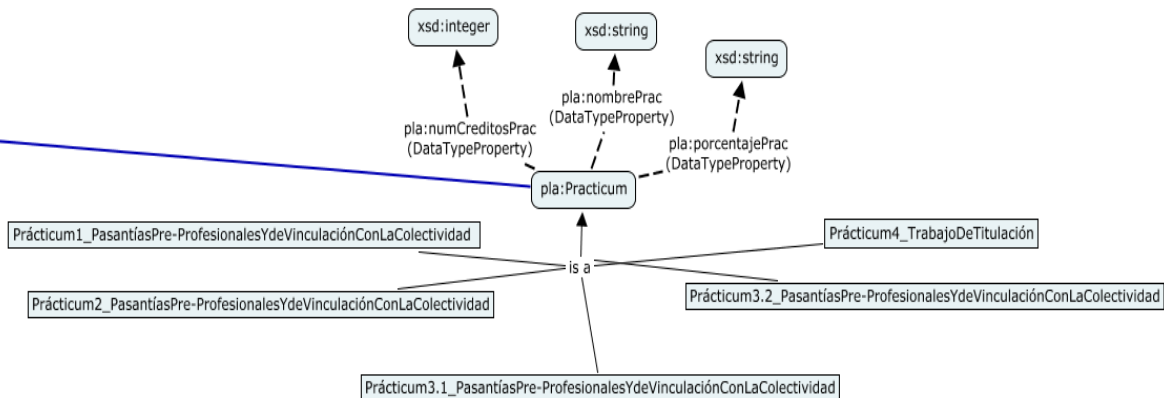
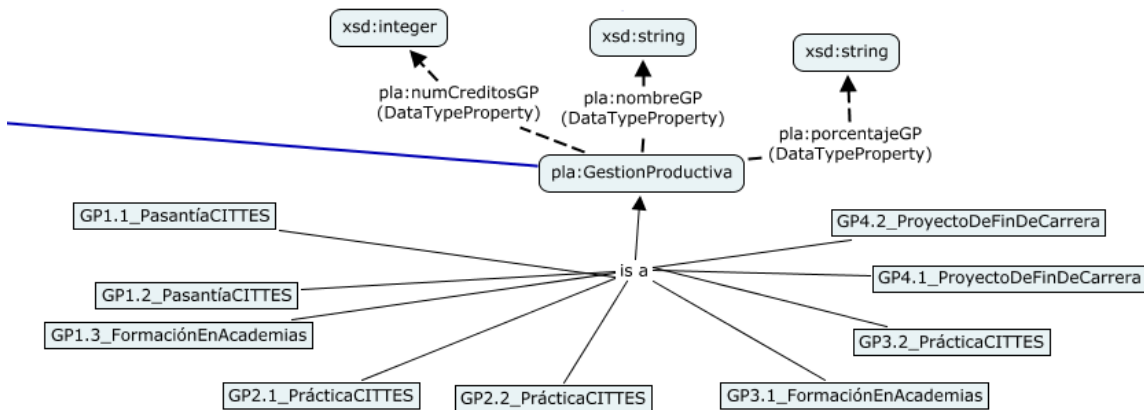
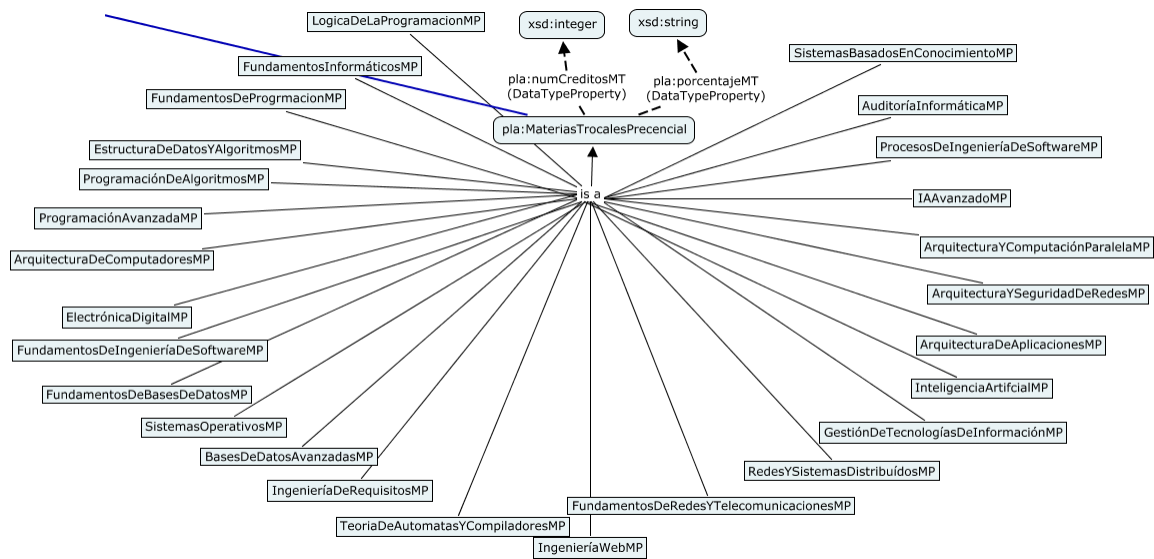


Individuos para la generalización de la Clase Materias









ANEXO 8
Ontología Grafica Generado Por OWLViz ¹⁰– Plugin Protégé

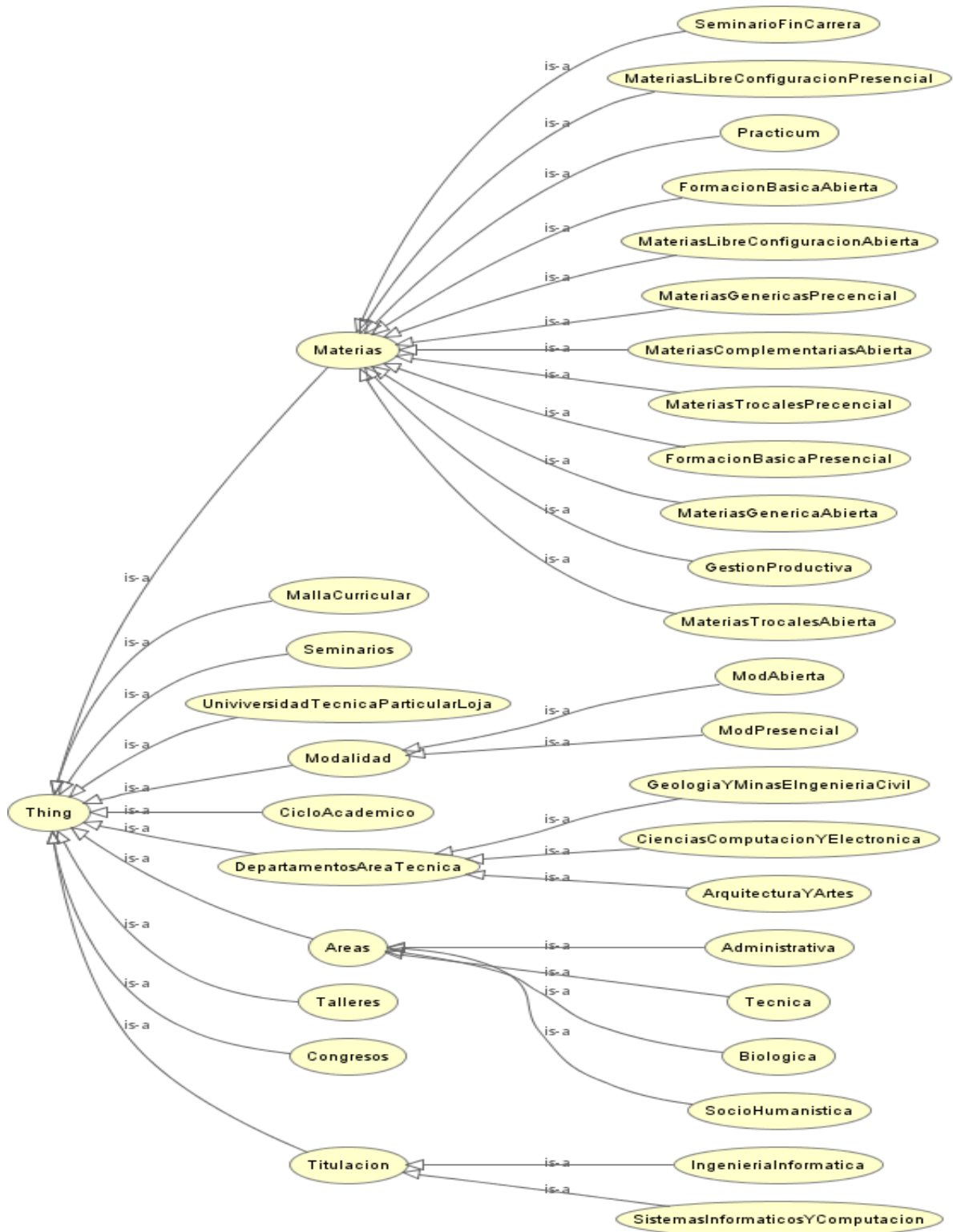


Figura A8.1: Ontología Grafica Generado Por OWLViz.
 Fuente: Elaboración propia.

¹⁰ <http://protege.wiki.stanford.edu/wiki/OWLViz>



ANEXO 9

Tripletas De Clases Ontología Planes Académicos UTPL

Código RDF - Clases

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY localhost "http://localhost/#" >
  <!ENTITY owl "http://www.w3.org/2002/07/owl#" >
  <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" >
  <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
  <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >
  <!ENTITY OntologiaPlanesAcademicos "http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#" >
]>

<rdf:RDF xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xml:base="http://www.w3.org/2002/07/owl"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:OntologiaPlanesAcademicos="http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#"
  xmlns:localhost="http://localhost/#">

  <!--
  //////////////////////////////////////
  //
  // Classes
  //
  //////////////////////////////////////
  -->

  <!-- http://localhost/#Administrativa -->

  <rdf:Description rdf:about="&localhost;Administrativa">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Areas"/>
  </rdf:Description>

  <!-- http://localhost/#Areas -->

  <rdf:Description rdf:about="&localhost;Areas">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
  </rdf:Description>

  <!-- http://localhost/#ArquitecturaYArtes -->

  <rdf:Description rdf:about="&localhost;ArquitecturaYArtes">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;DepartamentosAreaTecnica"/>
  </rdf:Description>

  <!-- http://localhost/#Biologica -->

  <rdf:Description rdf:about="&localhost;Biologica">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Areas"/>
  </rdf:Description>

  <!-- http://localhost/#CicloAcademico -->

  <rdf:Description rdf:about="&localhost;CicloAcademico">
```



```

<rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#CienciasComputacionYElectronica -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;CienciasComputacionYElectronica">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;DepartamentosAreaTecnica"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Class>
      <unionOf rdf:parseType="Collection">
        <rdf:Description rdf:about="&localhost;IngenieriaInformatica"/>
        <Restriction>
          <onProperty rdf:resource="&localhost;otorganTit"/>
          <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;SistemasInformaticosYComputacion"/>
        </Restriction>
      </unionOf>
    </Class>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Congresos -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;Congresos">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#DepartamentosAreaTecnica -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;DepartamentosAreaTecnica">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;otorganTit"/>
      <someValuesFrom rdf:resource="&localhost;Titulacion"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#FormacionBasicaAbierta -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;FormacionBasicaAbierta">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;tieneConvalidacionCon"/>
      <someValuesFrom rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaPresencial"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;selmparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;IngenieriaInformatica"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#FormacionBasicaPresencial -->

<Class rdf:about="&localhost;FormacionBasicaPresencial">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>

```



```

<rdfs:subClassOf>
  <Restriction>
    <onProperty rdf:resource="&localhost;seImparten"/>
    <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;SistemasInformaticosYComputacion"/>
  </Restriction>
</rdfs:subClassOf>
<rdfs:subClassOf>
  <Restriction>
    <onProperty rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;tieneConvalidacionCon"/>
    <someValuesFrom rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaAbierta"/>
  </Restriction>
</rdfs:subClassOf>
</Class>

<!-- http://localhost/#GeologiaYMinasEIngenieriaCivil -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;GeologiaYMinasEIngenieriaCivil">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;DepartamentosAreaTecnica"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#GestionProductiva -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;GestionProductiva">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;seImparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;SistemasInformaticosYComputacion"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#IngenieriaInformatica -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;IngenieriaInformatica">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Titulacion"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;pertenceMod"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;ModAbierta"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <disjointWith rdf:resource="&localhost;SistemasInformaticosYComputacion"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#MallaCurricular -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;MallaCurricular">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;ConformadaMat"/>
      <someValuesFrom rdf:resource="&localhost;Materias"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Materias -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;Materias">

```



```

<rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#MateriasComplementariasAbierta -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;MateriasComplementariasAbierta">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;seImparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;IngenieriaInformatica"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#MateriasGenericaAbierta -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;MateriasGenericaAbierta">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;seImparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;IngenieriaInformatica"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#MateriasGenericasPresencial -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;MateriasGenericasPresencial">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;seImparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;SistemasInformaticosYComputacion"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#MateriasLibreConfiguracionPresencial -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;MateriasLibreConfiguracionPresencial">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;seImparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;SistemasInformaticosYComputacion"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#MateriasTrocalesAbierta -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;MateriasTrocalesAbierta">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;seImparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;IngenieriaInformatica"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

```




```

</rdfs:subClassOf>
<rdfs:subClassOf>
  <Restriction>
    <onProperty rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;tieneConvalidacionCon"/>
    <someValuesFrom rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
  </Restriction>
</rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#MateriasTrocalesPresencial -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;MateriasTrocalesPresencial">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;tieneConvalidacionCon"/>
      <someValuesFrom rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;selmparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;SistemasInformaticosYComputacion"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#ModAbierta -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;ModAbierta">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Modalidad"/>
  <disjointWith rdf:resource="&localhost;ModPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#ModPresencial -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;ModPresencial">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Modalidad"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Modalidad -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;Modalidad">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Practicum -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;Practicum">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;selmparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;IngenieriaInformatica"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

```



```

<!-- http://localhost/#SeminarioFinCarrera -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;SeminarioFinCarrera">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;seImparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;IngenieriaInformatica"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Seminarios -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;Seminarios">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#SistemasInformaticosYComputacion -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;SistemasInformaticosYComputacion">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Titulacion"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;pertenceMod"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;ModPresencial"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#SocioHumanistica -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;SocioHumanistica">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Areas"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Talleres -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;Talleres">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Tecnica -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;Tecnica">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Areas"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;conformadaDep"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;DepartamentosAreaTecnica"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Titulacion -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;Titulacion">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>

```



```
<rdfs:comment>Son las titulaciones que ofrece la UTPL, para la escuela de Ciencias de la Computacion</rdfs:comment>
</rdf:Description>
```

```
<!-- http://localhost/#UniviversidadTecnicaParticularLoja -->
```

```
<rdf:Description rdf:about="&localhost;UniviversidadTecnicaParticularLoja">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&owl;Thing"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;tieneMod"/>
      <onClass rdf:resource="&localhost;Modalidad"/>
      <qualifiedCardinality rdf:datatype="&xsd;nonNegativeInteger">2</qualifiedCardinality>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>
```

```
<!-- http://localhost/default#MateriasLibreConfiguracionAbierta -->
```

```
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#MateriasLibreConfiguracionAbierta">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <Restriction>
      <onProperty rdf:resource="&localhost;seImparten"/>
      <allValuesFrom rdf:resource="&localhost;IngenieriaInformatica"/>
    </Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

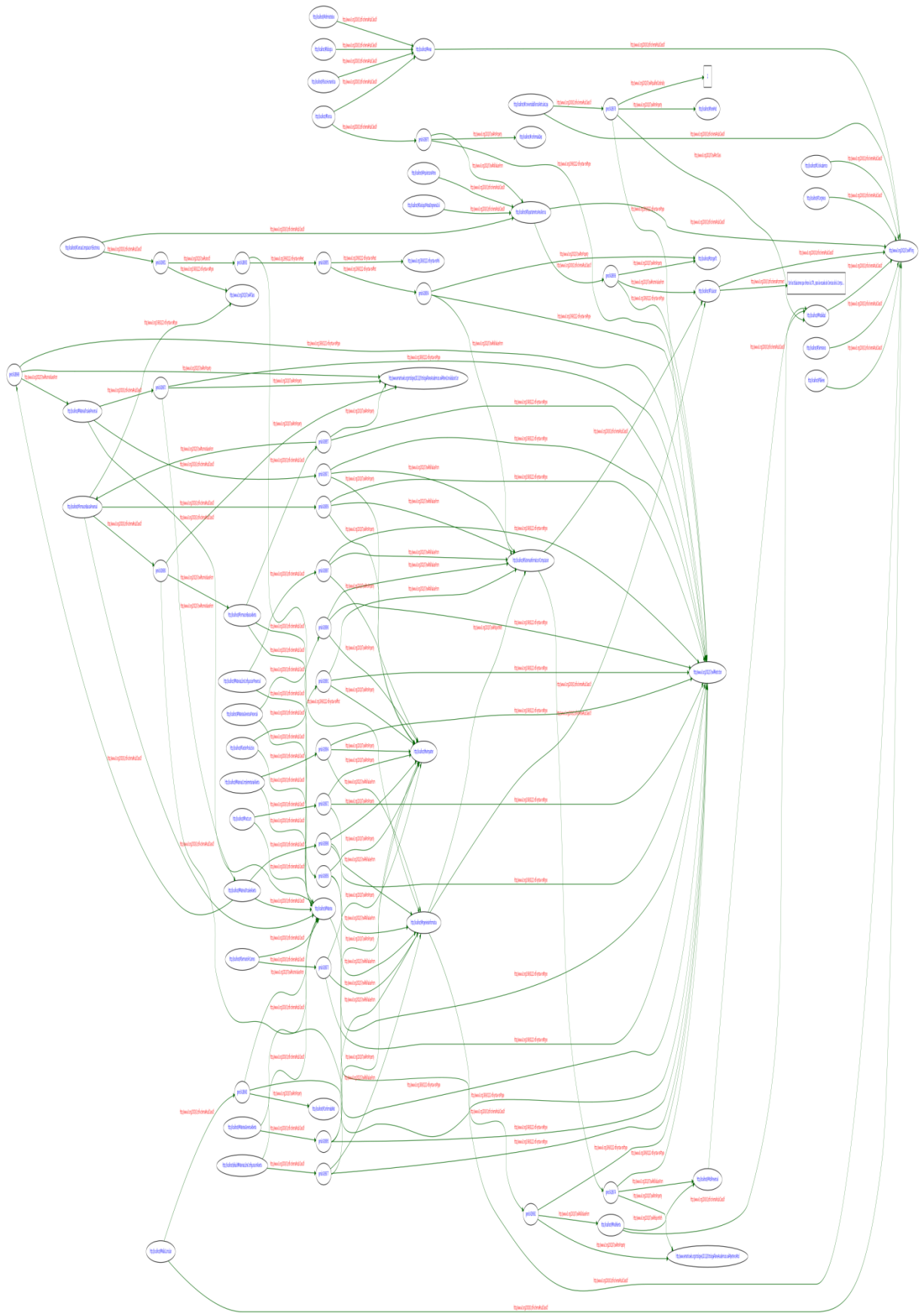
Tripletas Modelo de Datos de las Clase.

Number	Sub-ject	Predicats	Ob-ject
1	http://localhost/#Administrativa	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://localhost/#Areas
2	http://localhost/#Areas	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
3	http://localhost/#ArquitecturaYArtes	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://localhost/#DepartamentosAreaTecnica
4	http://localhost/#Biologia	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://localhost/#Areas
5	http://localhost/#CienciaAcademica	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
6	http://localhost/#CienciaComputacionYElectronica	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://localhost/#DepartamentosAreaTecnica
7	genid:A28692	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Class
8	http://localhost/#CienciaComputacionYElectronica	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	genid:A28692
9	genid:A28692	http://www.w3.org/2002/07/owl#unionOf	genid:A28693
10	genid:A28693	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#has	http://localhost/#IngenieriaInformatica
11	genid:A28694	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
12	genid:A28693	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#has	genid:A28695
13	genid:A28695	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#has	genid:A28694
14	genid:A28694	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://localhost/#otorganTic
15	genid:A28694	http://www.w3.org/2002/07/owl#allValuesFrom	http://localhost/#InformacionInformacionYComputacion
16	genid:A28695	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#has	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#all
17	http://localhost/#Congresos	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
18	http://localhost/#DepartamentosAreaTecnica	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
19	genid:A28696	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
20	http://localhost/#DepartamentosAreaTecnica	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	genid:A28696
21	genid:A28696	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://localhost/#otorganTic
22	genid:A28696	http://www.w3.org/2002/07/owl#someValuesFrom	http://localhost/#Titulacion
23	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://localhost/#Materias
24	genid:A28697	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
25	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	genid:A28697
26	genid:A28697	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneConvallacionCon
27	genid:A28697	http://www.w3.org/2002/07/owl#someValuesFrom	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial
28	genid:A28698	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
29	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	genid:A28698
30	genid:A28698	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://localhost/#seImparten
31	genid:A28698	http://www.w3.org/2002/07/owl#allValuesFrom	http://localhost/#IngenieriaInformatica
32	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Class
33	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://localhost/#Materias
34	genid:A28699	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
35	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	genid:A28699
36	genid:A28699	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://localhost/#seImparten
37	genid:A28699	http://www.w3.org/2002/07/owl#allValuesFrom	http://localhost/#SistemasInformaticosYComputacion
38	genid:A28699	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
39	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	genid:A28699
40	genid:A28699	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneConvallacionCon
41	genid:A28699	http://www.w3.org/2002/07/owl#someValuesFrom	http://localhost/#DepartamentosAreaTecnica
42	http://localhost/#GeologiaYMinasIngenieriaCivil	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://localhost/#DepartamentosAreaTecnica
43	http://localhost/#GestionProductiva	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://localhost/#Materias
44	genid:A28699	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
45	http://localhost/#GestionProductiva	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	genid:A28699
46	genid:A28699	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://localhost/#seImparten
47	genid:A28699	http://www.w3.org/2002/07/owl#allValuesFrom	http://localhost/#InformacionInformaticaYComputacion
48	http://localhost/#IngenieriaInformatica	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	http://localhost/#Titulacion
49	genid:A28699	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
50	http://localhost/#IngenieriaInformatica	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#SubClassOf	genid:A28699
51	genid:A28699	http://www.w3.org/2002/07/owl#onProperty	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#parteConMed
52	genid:A28699	http://www.w3.org/2002/07/owl#allValuesFrom	http://localhost/#ModAbierta



53	http://localhost/#IngenieriaInformatica	http://www.w3.org/2002/07/owl#isJointWith	http://localhost/#SistemasInformaticosYComputacion
54	http://localhost/#MallaCurricular	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
55	gnid:A286963	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
56	http://localhost/#MallaCurricular	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286963
57	gnid:A286963	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#ConformadaMat
58	gnid:A286963	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#Materias
59	http://localhost/#Materias	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
60	http://localhost/#MateriasComplementariasAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
61	gnid:A286964	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
62	http://localhost/#MateriasComplementariasAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286964
63	gnid:A286964	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#seImparten
64	gnid:A286964	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#IngenieriaInformatica
65	http://localhost/#MateriasGenericasAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
66	gnid:A286965	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
67	http://localhost/#MateriasGenericasAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286965
68	gnid:A286965	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#seImparten
69	gnid:A286965	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#IngenieriaInformatica
70	http://localhost/#MateriasGenericasPreencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
71	gnid:A286966	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
72	http://localhost/#MateriasGenericasPreencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286966
73	gnid:A286966	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#seImparten
74	gnid:A286966	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#SistemasInformaticosYComputacion
75	http://localhost/#MateriasLibreConfiguracionPreencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
76	gnid:A286967	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
77	http://localhost/#MateriasLibreConfiguracionPreencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286967
78	gnid:A286967	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#seImparten
79	gnid:A286967	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#SistemasInformaticosYComputacion
80	http://localhost/#MateriasTercialesAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
81	gnid:A286968	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
82	http://localhost/#MateriasTercialesAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286968
83	gnid:A286968	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#seImparten
84	gnid:A286970	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#IngenieriaInformatica
85	gnid:A286969	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
86	http://localhost/#MateriasTercialesAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286969
87	gnid:A286969	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneConvaidacionCon
88	gnid:A286969	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#MateriasTercialesPreencial
89	http://localhost/#MateriasTercialesPreencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
90	gnid:A286970	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
91	http://localhost/#MateriasTercialesPreencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286970
92	gnid:A286970	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneConvaidacionCon
93	gnid:A286970	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#MateriasTercialesAbierta
94	gnid:A286971	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
95	http://localhost/#MateriasTercialesPreencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286971
96	gnid:A286971	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#seImparten
97	gnid:A286971	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#SistemasInformaticosYComputacion
98	http://localhost/#ModAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Modalidad
99	http://localhost/#ModAbierta	http://www.w3.org/2002/07/owl#isJointWith	http://localhost/#ModPreencial
100	http://localhost/#ModPreencial	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Modalidad
101	http://localhost/#Modalidad	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
102	http://localhost/#Practicum	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
103	gnid:A286972	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
104	http://localhost/#Practicum	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286972
105	gnid:A286972	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#seImparten
106	gnid:A286972	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#IngenieriaInformatica
107	http://localhost/#SeminarioFinCarera	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
108	gnid:A286973	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
109	http://localhost/#SeminarioFinCarera	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286973
110	gnid:A286973	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#seImparten
111	gnid:A286973	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#IngenieriaInformatica
112	http://localhost/#Seminarios	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
113	http://localhost/#SistemasInformaticosYComputacion	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Titulacion
114	gnid:A286974	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
115	http://localhost/#SistemasInformaticosYComputacion	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286974
116	gnid:A286974	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#partaceMod
117	gnid:A286974	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#ModPreencial
118	http://localhost/#SocioHumanistica	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Areas
119	http://localhost/#Talleres	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
120	http://localhost/#Tecnica	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Areas
121	gnid:A286975	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
122	http://localhost/#Tecnica	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286975
123	gnid:A286975	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#conformadaDep
124	gnid:A286975	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#DepartamentosAreaTecnica
125	http://localhost/#Titulacion	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
126	http://localhost/#Titulacion	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#comment	"Son las titulaciones que ofrece la UPL, para la escuela de Ciencias de la Computacion"
127	http://localhost/#UnivivesidadTecnicaParticularLoja	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
128	gnid:A286976	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
129	http://localhost/#UnivivesidadTecnicaParticularLoja	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286976
130	gnid:A286976	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#tieneMod
131	gnid:A286976	http://www.w3.org/2002/07/owl#isClass	http://localhost/#Modalidad
132	gnid:A286976	http://www.w3.org/2002/07/owl#qualifiedCardinality	"1" http://www.w3.org/2001/XMLSchema#nonNegativeInteger
133	http://localhost/#default#MateriasLibreConfiguracionAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	http://localhost/#Materias
134	gnid:A286977	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Restriction
135	http://localhost/#default#MateriasLibreConfiguracionAbierta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subClassOf	gnid:A286977
136	gnid:A286977	http://www.w3.org/2002/07/owl#isProperty	http://localhost/#seImparten
137	gnid:A286977	http://www.w3.org/2002/07/owl#isValueFrom	http://localhost/#IngenieriaInformatica

Gráfico del Modelo de Datos de las Clases.




```

<rdf:Description rdf:about="&localhost;esModalidadDe">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;FunctionalProperty"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#otorganTit -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;otorganTit">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;FunctionalProperty"/>
  <inverseOf rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;sonOtorgadosPor"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#selmparten -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;selmparten">
  <rdfs:domain rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <inverseOf rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;tieneCicloDicta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#tieneAreas -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;tieneAreas">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;FunctionalProperty"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#tieneMod -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;tieneMod">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;FunctionalProperty"/>
  <inverseOf rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;pertenceMod"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#tieneTitulacion -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;tieneTitulacion">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;FunctionalProperty"/>
  <inverseOf rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;pertenceMod"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#tineTitulacionA -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;tineTitulacionA">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;FunctionalProperty"/>
  <inverseOf rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;pertenceMod"/>
</rdf:Description>

<!-- http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#esDepartamentoDe -->

<ObjectProperty rdf:about="&OntologiaPlanesAcademicos;esDepartamentoDe">
  <rdfs:domain rdf:resource="&localhost;DepartamentosAreaTecnica"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&localhost;Tecnica"/>
</ObjectProperty>

<!-- http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#pertenceMod -->

<ObjectProperty rdf:about="&OntologiaPlanesAcademicos;pertenceMod"/>

<!-- http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#perteneceA -->

<ObjectProperty rdf:about="&OntologiaPlanesAcademicos;perteneceA"/>

<!-- http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonOtorgadosPor -->

<ObjectProperty rdf:about="&OntologiaPlanesAcademicos;sonOtorgadosPor">
  <rdfs:range rdf:resource="&localhost;DepartamentosAreaTecnica"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="&localhost;Titulacion"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="&owl;topObjectProperty"/>
</ObjectProperty>

<!-- http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonParteDe -->

```



```
<ObjectProperty rdf:about="&OntologiaPlanesAcademicos;sonParteDe">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;InverseFunctionalProperty"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&localhost;MallaCurricular"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="&localhost;Materias"/>
</ObjectProperty>

<!-- http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneCicloDicta -->

<ObjectProperty rdf:about="&OntologiaPlanesAcademicos;tieneCicloDicta">
  <rdfs:range rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="&localhost;Materias"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="&owl;topObjectProperty"/>
</ObjectProperty>

<!-- http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneConvalidacionCon -->

<ObjectProperty rdf:about="&OntologiaPlanesAcademicos;tieneConvalidacionCon">
  <rdf:type rdf:resource="&owl;ReflexiveProperty"/>
</ObjectProperty>

</rdf:RDF>
```



Tripletas Modelo de Datos de los Object Properties.

Number	Subject	Predicate	Object
1	http://localhost/#ConformadaMat	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
2	http://localhost/#ConformadaMat	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonParteDe
3	http://localhost/#conformadaDep	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
4	http://localhost/#conformadaDep	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#esDepartamentoDe
5	http://localhost/#conformadaMalla	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
6	http://localhost/#conformadaMalla	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#perteneceA
7	genid:A344222	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#Class
8	http://localhost/#compensan	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#domain	genid:A344222
9	genid:A344222	http://www.w3.org/2002/07/owl#unionOf	genid:A344223
10	genid:A344223	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#first	http://localhost/#Congresos
11	genid:A344223	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#rest	genid:A344224
12	genid:A344224	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#first	http://localhost/#Seminarios
13	genid:A344224	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#rest	genid:A344225
14	genid:A344225	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#first	http://localhost/#Talleres
15	genid:A344225	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#rest	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#nil
16	http://localhost/#esModalidadDe	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
17	http://localhost/#otorganTit	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
18	http://localhost/#otorganTit	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonOtorgadosPor
19	http://localhost/#seImparten	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#domain	http://localhost/#CicloAcademico
20	http://localhost/#seImparten	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#range	http://localhost/#Materias
21	http://localhost/#seImparten	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneCicloDicta
22	http://localhost/#tieneAreas	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
23	http://localhost/#tieneMod	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
24	http://localhost/#tieneMod	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#perteneceMod
25	http://localhost/#tieneTitulacion	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
26	http://localhost/#tieneTitulacion	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#perteneceMod
27	http://localhost/#tieneTitulacionA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#FunctionalProperty
28	http://localhost/#tieneTitulacionA	http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#perteneceMod
29	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#esDepartamentoDe	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty
30	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#esDepartamentoDe	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#domain	http://localhost/#DepartamentosAreaTecnica
31	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#esDepartamentoDe	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#range	http://localhost/#Tecnica
32	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#perteneceMod	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty
33	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#perteneceA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty
34	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonOtorgadosPor	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty
35	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonOtorgadosPor	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#range	http://localhost/#DepartamentosAreaTecnica
36	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonOtorgadosPor	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#domain	http://localhost/#Titulacion
37	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonOtorgadosPor	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subPropertyOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty
38	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonParteDe	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty
39	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonParteDe	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#InverseFunctionalProperty
40	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonParteDe	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#range	http://localhost/#MallaCurricular
41	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#sonParteDe	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#domain	http://localhost/#Materias
42	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneCicloDicta	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty
43	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneCicloDicta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#range	http://localhost/#CicloAcademico
44	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneCicloDicta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#domain	http://localhost/#Materias
45	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneCicloDicta	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#subPropertyOf	http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty
46	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneConvalidacionCon	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#ObjectProperty
47	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#tieneConvalidacionCon	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#ReflexiveProperty



Gráfico del Modelo de Datos de los Object Properties.



ANEXO 11 Tripletas De Individuales Ontología Planes Académicos UTPL

Código RDF - Individuals

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY localhost "http://localhost/#" >
  <!ENTITY owl "http://www.w3.org/2002/07/owl#" >
  <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" >
  <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
  <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >
  <!ENTITY OntologiaPlanesAcademicos "http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#" >
]>
<rdf:RDF xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xml:base="http://www.w3.org/2002/07/owl"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:OntologiaPlanesAcademicos="http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#"
  xmlns:localhost="http://localhost/#">

  <!--
  //////////////////////////////////////
  //
  // Individuals
  //
  //////////////////////////////////////
  -->

  <!-- http://localhost/#Ciclo_I -->

  <rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_I">
    <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
  </rdf:Description>

  <!-- http://localhost/#Ciclo_II -->

  <rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_II">
    <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
  </rdf:Description>

  <!-- http://localhost/#Ciclo_III -->

  <rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_III">
    <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
  </rdf:Description>

  <!-- http://localhost/#Ciclo_IV -->

  <rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_IV">
    <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
  </rdf:Description>

  <!-- http://localhost/#Ciclo_V -->

  <rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_V">
```



```

<rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#Ciclo_VI -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;Ciclo_VI">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#DesarrolloEspiritual_I -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;DesarrolloEspiritual_I">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaPresencial"/>
  <localhost:numCreditosFBA rdf:datatype="&xsd;integer">4</localhost:numCreditosFBA>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#DesarrolloEspiritual_II -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;DesarrolloEspiritual_II">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#DesarrolloEspiritual_III -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;DesarrolloEspiritual_III">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaPresencial"/>
  <OntologiaPlanesAcademicos:tieneConvalidacionCon rdf:resource="http://localhost/default#AntropologíaMA"/>
  <OntologiaPlanesAcademicos:tieneConvalidacionCon rdf:resource="http://localhost/default#EticaMA"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#DesarrolloInteligenciaYLiderazgo -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;DesarrolloInteligenciaYLiderazgo">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#ExpresionOralYEScrita -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;ExpresionOralYEScrita">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/#RealidadNacionalYAmbiental -->

<rdf:Description rdf:about="&localhost;RealidadNacionalYAmbiental">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#AntropologíaMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#AntropologíaMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaAbierta"/>
  <localhost:numCreditosFBA rdf:datatype="&xsd;integer">4</localhost:numCreditosFBA>
  <localhost:nomMateria rdf:datatype="&xsd:string">ANTROPOLOGIA</localhost:nomMateria>

```



```

<OntologiaPlanesAcademicos:tieneConvalidacionCon rdf:resource="&localhost;DesarrolloEspiritual_1"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
  <localhost:numCreditosMTA rdf:datatype="&xsd;integer">4</localhost:numCreditosMTA>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
  <localhost:numCreditosMT rdf:datatype="&xsd;integer">4</localhost:numCreditosMT>
  <OntologiaPlanesAcademicos:tieneConvalidacionCon
rdf:resource="http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMA"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ArquitecturaDeComputadoresMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ArquitecturaDeComputadoresMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ArquitecturaDeComputadoresMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ArquitecturaDeComputadoresMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ArquitecturaDeRedesMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ArquitecturaDeRedesMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ArquitecturaYComputaciónParalelaMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ArquitecturaYComputaciónParalelaMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ArquitecturaYSeguridadDeRedesMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ArquitecturaYSeguridadDeRedesMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#AuditoríaInformáticaMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#AuditoríaInformáticaMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

```



```

<!-- http://localhost/default#AuditoríaInformáticaMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#AuditoríaInformáticaMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#BaseDeDatosAvanzadaMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#BaseDeDatosAvanzadaMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#BasesDeDatosAvanzadasMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#BasesDeDatosAvanzadasMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#CalculoMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#CalculoMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericasPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ContabilidadMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ContabilidadMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ContabilidadMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ContabilidadMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericasPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ControlDeCalidadMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ControlDeCalidadMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#CálculoMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#CálculoMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#EconomíaFinanzasElInversionesMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#EconomíaFinanzasElInversionesMA">

```



```

<rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#EconomíaFinanzasElInversionesMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#EconomíaFinanzasElInversionesMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericasPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ElectrónicaDigitalMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ElectrónicaDigitalMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#EstadísticaMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#EstadísticaMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#EstadísticaMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#EstadísticaMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericasPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#EstructuraDeDatosMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#EstructuraDeDatosMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#EstructuraDeDatosYAlgoritmosMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#EstructuraDeDatosYAlgoritmosMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#EticaMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#EticaMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaAbierta"/>
  <localhost:numCreditosFBA rdf:datatype="&xsd;integer">4</localhost:numCreditosFBA>
  <localhost:nomMateria rdf:datatype="&xsd:string">ETICA</localhost:nomMateria>
  <OntologiaPlanesAcademicos:tieneConvalidacionCon rdf:resource="&localhost;DesarrolloEspiritual_II"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosDeBaseDeDatosMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosDeBaseDeDatosMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

```



```

<!-- http://localhost/default#FundamentosDeBasesDeDatosMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosDeBasesDeDatosMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosDeIngenieríaDeSoftwareMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosDeIngenieríaDeSoftwareMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosDeIngenieríaDeSoftwareMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosDeIngenieríaDeSoftwareMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosDeLaProgramaciónMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosDeLaProgramaciónMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosDeProgrmacionMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosDeProgrmacionMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosDeRedesYTelecomunicacionesMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosDeRedesYTelecomunicacionesMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosDeRedesYTelecomunicacionesMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosDeRedesYTelecomunicacionesMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosInformáticosMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosInformáticosMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosInformáticosMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosInformáticosMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>

```




```

</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosMatemáticosMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosMatemáticosMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FundamentosMatemáticosMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FundamentosMatemáticosMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericasPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#FísicaMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#FísicaMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericasPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GP1.1_PasantíaCITTES -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GP1.1_PasantíaCITTES">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;GestionProductiva"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GP1.2_PasantíaCITTES -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GP1.2_PasantíaCITTES">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;GestionProductiva"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GP1.3_FormaciónEnAcademias -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GP1.3_FormaciónEnAcademias">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;GestionProductiva"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GP2.1_PrácticaCITTES -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GP2.1_PrácticaCITTES">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;GestionProductiva"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GP2.2_PrácticaCITTES -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GP2.2_PrácticaCITTES">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;GestionProductiva"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GP3.1_FormaciónEnAcademias -->

```



```

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GP3.1_FormaciónEnAcademias">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;GestionProductiva"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GP3.2_PrácticaCITTES -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GP3.2_PrácticaCITTES">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;GestionProductiva"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GP4.1_ProyectoDeFinDeCarrera -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GP4.1_ProyectoDeFinDeCarrera">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;GestionProductiva"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GP4.2_ProyectoDeFinDeCarrera -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GP4.2_ProyectoDeFinDeCarrera">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;GestionProductiva"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GestiónDeProyectos -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GestiónDeProyectos">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericasPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GestiónDeProyectosInformáticosMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GestiónDeProyectosInformáticosMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GestiónDeTecnologíasDeInformaciónMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GestiónDeTecnologíasDeInformaciónMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#GestiónDeTecnologíasDeInformaciónMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#GestiónDeTecnologíasDeInformaciónMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#IAAvanzadaMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#IAAvanzadaMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

```



```

<!-- http://localhost/default#IAAvanzadoMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#IAAvanzadoMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#IngenieríaDeRequisitosMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#IngenieríaDeRequisitosMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#IngenieríaDeRequisitosMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#IngenieríaDeRequisitosMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#IngenieríaDeSoftwareMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#IngenieríaDeSoftwareMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#IngenieríaWebMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#IngenieríaWebMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#IngenieríaWebMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#IngenieríaWebMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#InglésI -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#InglésI">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasComplementariasAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#InglésII -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#InglésII">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasComplementariasAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#InglésIII -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#InglésIII">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasComplementariasAbierta"/>
</rdf:Description>

```



```

<!-- http://localhost/default#InglésIV -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#InglésIV">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasComplementariasAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#InteligenciaArtificialMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#InteligenciaArtificialMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#InteligenciaArtificialMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#InteligenciaArtificialMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#JornadaDelInvestigaciónTemáticaYFormaciónEspiritualMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#JornadaDelInvestigaciónTemáticaYFormaciónEspiritualMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#LogicaDeLaProgramacionMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#LogicaDeLaProgramacionMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#LógicaDeLaProgramaciónMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#LógicaDeLaProgramaciónMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#MatematicasDiscretasMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#MatematicasDiscretasMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#MatemáticasDiscretasMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#MatemáticasDiscretasMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericasPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#MetodologiaEstudiosMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#MetodologiaEstudiosMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaAbierta"/>

```



```

</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#OrganizaciónYAdministraciónEmpresarialMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#OrganizaciónYAdministraciónEmpresarialMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#OrganizaciónYAdministraciónEmpresarialMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#OrganizaciónYAdministraciónEmpresarialMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericasPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#PlaneaciónEstratégicaMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#PlaneaciónEstratégicaMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasGenericaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ProcesosDelIngenieríaDeSoftwareMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ProcesosDelIngenieríaDeSoftwareMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ProgramaciónAvanzadaMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ProgramaciónAvanzadaMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ProgramaciónAvanzadaMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ProgramaciónAvanzadaMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ProgramaciónDeAlgoritmosMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ProgramaciónDeAlgoritmosMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#ProgramaciónDeAlgoritmosMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#ProgramaciónDeAlgoritmosMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#Prácticum1_PasantíasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad -->

```



```

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#Prácticum1_PasantíasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;Practicum"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#Prácticum2_PasantíasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#Prácticum2_PasantíasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;Practicum"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#Prácticum3.1_PasantíasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#Prácticum3.1_PasantíasPre-
ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;Practicum"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#Prácticum3.2_PasantíasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#Prácticum3.2_PasantíasPre-
ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;Practicum"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#Prácticum4_TrabajoDeTitulación -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#Prácticum4_TrabajoDeTitulación">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;Practicum"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#RealidadNacionalYAmbientalMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#RealidadNacionalYAmbientalMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;FormacionBasicaAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#RedesYSistemasDistribuidosMA -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#RedesYSistemasDistribuidosMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#RedesYSistemasDistribuidosMP -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#RedesYSistemasDistribuidosMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPrecencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#SeguridadDeLaInformación -->

<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#SeguridadDeLaInformación">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasComplementariasAbierta"/>
</rdf:Description>

```



```

<!-- http://localhost/default#SistemasBasadosEnConocimientoMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#SistemasBasadosEnConocimientoMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#SistemasBasadosEnElConocimiento -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#SistemasBasadosEnElConocimiento">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasComplementariasAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#SistemasOperativosMA -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#SistemasOperativosMA">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#SistemasOperativosMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#SistemasOperativosMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#TeoriaDeAutomatasYCompiladoresMP -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#TeoriaDeAutomatasYCompiladoresMP">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasTrocalesPresencial"/>
</rdf:Description>

<!-- http://localhost/default#TeoríaDeAutómatas -->
<rdf:Description rdf:about="http://localhost/default#TeoríaDeAutómatas">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;MateriasComplementariasAbierta"/>
</rdf:Description>

<!-- http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#Ciclo_VII -->
<NamedIndividual rdf:about="&OntologiaPlanesAcademicos;Ciclo_VII">
  <rdf:type rdf:resource="&localhost;CicloAcademico"/>
</NamedIndividual>

<!-- http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlanesAcademicos.owl#ComplementariaPresencial -->
<NamedIndividual rdf:about="&OntologiaPlanesAcademicos;ComplementariaPresencial">
  <rdf:type rdf:resource="&OntologiaPlanesAcademicos;MateriasComplementariasPresencial"/>
</NamedIndividual>
</rdf:RDF>

```



Tripletas Modelo de Datos de los Individuales.

Numero	Subject	Predicade	Obj-ent	Validator-input
1	http://localhost/#Ciclo_I	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico	
2	http://localhost/#Ciclo_II	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico	
3	http://localhost/#Ciclo_III	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico	
4	http://localhost/#Ciclo_IV	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico	
5	http://localhost/#Ciclo_V	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico	
6	http://localhost/#Ciclo_VI	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico	
7	http://localhost/#DesarrolloEspiritual_I	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	
8	http://localhost/#DesarrolloEspiritual_II	http://localhost/#EtnoCreditoFBA	*4**http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer	
9	http://localhost/#DesarrolloEspiritual_III	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	
10	http://localhost/#DesarrolloEspiritual_IV	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	
11	http://localhost/#DesarrolloEspiritual_V	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlaneAcademico.owl#EtieneConvalidacionCon	http://localhost/default#AntropologiaMA	
12	http://localhost/#DesarrolloEspiritual_VI	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlaneAcademico.owl#EtieneConvalidacionCon	http://localhost/default#EticaMA	
13	http://localhost/#DesarrolloInteligenciaYIderazgo	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	
14	http://localhost/#ExpresionOralYEscrita	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	
15	http://localhost/#RealidadNacionalYAmbienta	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	
16	http://localhost/default#AntropologiaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	
17	http://localhost/default#AntropologiaMA	http://localhost/#EtnoCreditoFBA	*4**http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer	
18	http://localhost/default#AntropologiaMA	http://localhost/#EtnoMateria	*ANTROPOLOGIA**http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string	
19	http://localhost/default#AntropologiaMA	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlaneAcademico.owl#EtieneConvalidacionCon	http://localhost/#DesarrolloEspiritual_I	
20	http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
21	http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMA	http://localhost/#EtnoCreditoMTA	*4**http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer	
22	http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
23	http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMA	http://localhost/#EtnoCreditoMTA	*4**http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer	
24	http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMA	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlaneAcademico.owl#EtieneConvalidacionCon	http://localhost/default#ArquitecturaDeAplicacionesMA	
25	http://localhost/default#ArquitecturaDeComputadoresMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
26	http://localhost/default#ArquitecturaDeComputadoresMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
27	http://localhost/default#ArquitecturaDeRedesMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
28	http://localhost/default#ArquitecturaDeRedesMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
29	http://localhost/default#ArquitecturaYComputacionParalelaMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
30	http://localhost/default#ArquitecturaYSeguridadDeRedesMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
31	http://localhost/default#AudiotecnologiaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
32	http://localhost/default#AudiotecnologiaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
33	http://localhost/default#BaseDeDatosAvanzadaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
34	http://localhost/default#BaseDeDatosAvanzadaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
35	http://localhost/default#CalculoMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaPresencial	
36	http://localhost/default#CalculoMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaAbierta	
37	http://localhost/default#ContabilidadMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaPresencial	
38	http://localhost/default#ContabilidadMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaAbierta	
39	http://localhost/default#ControlDeCalidadMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaAbierta	
40	http://localhost/default#ControlDeCalidadMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaPresencial	
41	http://localhost/default#EconomiaFinanzasEInversionesMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaAbierta	
42	http://localhost/default#EconomiaFinanzasEInversionesMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaPresencial	
43	http://localhost/default#ElectronicaDigitalMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
44	http://localhost/default#EstadisticaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaAbierta	
45	http://localhost/default#EstadisticaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaPresencial	
46	http://localhost/default#EstructuraDeDatosMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
47	http://localhost/default#EstructuraDeDatosAlgoritmoMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
48	http://localhost/default#EticaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	
49	http://localhost/default#EticaMA	http://localhost/#EtnoCreditoFBA	*4**http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer	
50	http://localhost/default#EticaMA	http://localhost/#EtnoMateria	*ETICA**http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string	
51	http://localhost/default#EticaMA	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlaneAcademico.owl#EtieneConvalidacionCon	http://localhost/#DesarrolloEspiritual_II	
52	http://localhost/default#FundamentosDeBaseDeDatosMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
53	http://localhost/default#FundamentosDeBaseDeDatosMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
54	http://localhost/default#FundamentosDeIngenieriaDeSoftwareMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
55	http://localhost/default#FundamentosDeIngenieriaDeSoftwareMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
56	http://localhost/default#FundamentosDeLaProgramacionMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
57	http://localhost/default#FundamentosDeLaProgramacionMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
58	http://localhost/default#FundamentosDeRedesYTelecomunicacionesMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
59	http://localhost/default#FundamentosDeRedesYTelecomunicacionesMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
60	http://localhost/default#FundamentosDeInformaticaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
61	http://localhost/default#FundamentosDeInformaticaMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
62	http://localhost/default#FundamentosMatematicosMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaAbierta	
63	http://localhost/default#FundamentosMatematicosMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaPresencial	
64	http://localhost/default#FP01_1 PrácticaCITTES	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#GestionProductiva	
65	http://localhost/default#FP01_2 PrácticaCITTES	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#GestionProductiva	
66	http://localhost/default#FP01_3 PrácticaCITTES	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#GestionProductiva	
67	http://localhost/default#FP02_1 PrácticaCITTES	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#GestionProductiva	
68	http://localhost/default#FP02_2 PrácticaCITTES	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#GestionProductiva	
69	http://localhost/default#FP02_3 PrácticaCITTES	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#GestionProductiva	
70	http://localhost/default#FP03_1 ProyectoDeFinDeCarrera	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#GestionProductiva	
71	http://localhost/default#FP03_2 ProyectoDeFinDeCarrera	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#GestionProductiva	
72	http://localhost/default#GestionDeProyectos	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaPresencial	
73	http://localhost/default#GestionDeProyectosInformaticosMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
74	http://localhost/default#GestionDeProyectosInformaticosMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
75	http://localhost/default#HistoriaDeTecnologiasDeInformacionMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
76	http://localhost/default#HistoriaDeTecnologiasDeInformacionMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
77	http://localhost/default#IAAvanzadaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
78	http://localhost/default#IAAvanzadaMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
79	http://localhost/default#IngenieriaDeRequisitosMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
80	http://localhost/default#IngenieriaDeRequisitosMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
81	http://localhost/default#IngenieriaWebMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
82	http://localhost/default#IngenieriaWebMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
83	http://localhost/default#InglesI	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaComplementariaAbierta	
84	http://localhost/default#InglesII	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaComplementariaAbierta	
85	http://localhost/default#InglesIII	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaComplementariaAbierta	
86	http://localhost/default#InglesIV	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaComplementariaAbierta	
87	http://localhost/default#InteligenciaArtificialMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
88	http://localhost/default#InteligenciaArtificialMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
89	http://localhost/default#InteligenciaArtificialMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
90	http://localhost/default#InvestigaciónYFormaciónEspiritualMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	
91	http://localhost/default#InvestigaciónYFormaciónEspiritualMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	
92	http://localhost/default#LógicaDeLaProgramaciónMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
93	http://localhost/default#LógicaDeLaProgramaciónMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
94	http://localhost/default#MatemáticasDiscretasMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	
95	http://localhost/default#MatemáticasDiscretasMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	
96	http://localhost/default#MetodologíaEstudioMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	
97	http://localhost/default#MetodologíaEstudioMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	
98	http://localhost/default#OrganizaciónYAdministraciónEmpresarialMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaAbierta	
99	http://localhost/default#OrganizaciónYAdministraciónEmpresarialMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaPresencial	
100	http://localhost/default#PlaneaciónIngenieríaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaAbierta	
101	http://localhost/default#PlaneaciónIngenieríaMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaGenericaPresencial	
102	http://localhost/default#ProgramaciónAvanzadaMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
103	http://localhost/default#ProgramaciónAvanzadaMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
104	http://localhost/default#Practicum_PasantiasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#Practicum	
105	http://localhost/default#Practicum_PasantiasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#Practicum	
106	http://localhost/default#Practicum_1_PasantiasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#Practicum	
107	http://localhost/default#Practicum_2_PasantiasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#Practicum	
108	http://localhost/default#Practicum_3_PasantiasPre-ProfesionalesYdeVinculaciónConLaColectividad	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#Practicum	
109	http://localhost/default#RealidadNacionalYAmbienta	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaAbierta	
110	http://localhost/default#RealidadNacionalYAmbientaMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#FormacionBasicaPresencial	
111	http://localhost/default#RegulaciónDeLaInformación	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaComplementariaAbierta	
112	http://localhost/default#SistemasBasadosEnConocimientoMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
113	http://localhost/default#SistemasBasadosEnConocimientoMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
114	http://localhost/default#SistemasOperativosMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsAbierta	
115	http://localhost/default#SistemasOperativosMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
116	http://localhost/default#TeoríaDeAutomasYCompiladoresMP	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaTrocalsPresencial	
117	http://localhost/default#TeoríaDeAutomasMA	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#MateriaComplementariaAbierta	
118	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlaneAcademico.owl#Ciclo_VII	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#NameIndividual	
119	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlaneAcademico.owl#Ciclo_VIII	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://localhost/#CicloAcademico	
120	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlaneAcademico.owl#ComplementariaPresencial	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2002/07/owl#NameIndividual	
121	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlaneAcademico.owl#ComplementariaPresencial	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/2/OntologiaPlaneAcademico.owl#MateriaComplementariaPresencial	

Gráfico del Modelo de Datos de los Individuales.



ANEXO 12
Tablas de Equivalencia para Homologaciones

Homologación modalidad abierta – asignaturas a créditos.

Tabla A 2. Homologación modalidad abierta – asignaturas a créditos.

TABLA EQUIVALENCIA									
PROGRAMA FORMATIVO DE ORIGEN: (Pensum de asignaturas / modalidad abierta y a distancia);									
PROGRAMA FORMATIVO AL QUE SE HOMOLOGA: (Programa formativo de créditos vigente / modalidad abierta y a distancia).									
Programa formativo al que se homologa: ABIERTA 1-A					Programa formativo de origen: ASIGNATURAS ABIERTA				
Programa formativo de créditos vigente					Programa formativo de asignaturas				
Modalidad:					Modalidad:				
Código	Componente académico (ABIERTA 1-A)	Tipo*	Ciclo	Nº Créditos*	Código	Componente académico (ASIGNATURAS ABIERTA)	Tipo**	Ciclo	Nº Créditos**
	FORMACIÓN BÁSICA (28 Créditos)								
5020001	Metodología de Estudio	FB	1	4	II01601	Metodología de Estudio		1	
5120001	Realidad Nacional y Ambiental	FB	1	4					
5220001	Expresión Oral y Escrita	FB	1	4					
5320001	Jornada de Asesoría de Sistemas y Técnica de Estudio	FB	0			Jornadas de asesoría del sistema		1	
3020010	Matemáticas Discretas	FB	2	4	II02504	Matemáticas Discretas		2	
5320002	Jornada de Investigación Temática y Formación Espiritual I	FB	3	2		Jornadas de formación religiosa		3	
5320003	Jornada de Investigación Temática y Formación Espiritual II	FB	4	2	II04101	Desarrollo Humano		4	
5320004	Antropología	FB	6	4	II05102	Antropología filosófica		5	
5320005	Ética	FB	7	4	II06103	Ética profesional		6	
	GENERICAS DE CARRERA (42 Créditos)								
3020008	Fundamentos Matemáticos	G	2	5	II01501 II01502	Álgebra Lógica Matemática		1	
3020009	Contabilidad	G	2	4	II01701	Contabilidad		1	
3020014	Organización y Administración Empresarial	G	3	4	II03703	Organización y Administración Empresarial		3	
3020015	Estadística	G	3	6	II03506 II04507	Estadística Descriptiva e Inferencial Estadística		3 4	



						Analítica			
3020021	Cálculo	G	4	6	II02503 II03505	Cálculo I Cálculo II	2 3		
3020022	Economía, Finanzas e Inversiones	G	4	5	II02702 II03704 II04509	Teoría Económica Análisis Económico Análisis Financiero	2		
3020029	Métodos Cuantitativos	G	5	4	II04508 II05209	Investigación de Operaciones Métodos y Procedimientos	4		
3020065	Planeación Estratégica	G	10	4	II09603 II07707 II10604	Planeación Estratégica Sistemas de control Mercadotecnia Estratégica	9 7 10		
3020066	Control de Calidad	G	10	4	II08602	Control de Calidad	8		
	TRONCALES DE CARRERA (98 Créditos)								
3020001	Fundamentos Informáticos	T	1	6	II01201	Fundamentos Informáticos	1		
3020002	Lógica de la Programación	T	1	6	II01203	Metodología y Tecnología de la Programación I	1		
3020007	Fundamentos de la Programación	T	2	5	II02301	Lenguaje de Alto Nivel	2		
3020012	Programación de Algoritmos	T	3	4	II02205	Metodología y Tecnología de la Programación II	2		
3020013	Estructura de Datos	T	3	5	II02202 II03204	Estructura de Datos y Algoritmos I Estructura de Datos y Algoritmos II	2 3		
3020019	Programación Avanzada	T	4	4					
3020020	Fundamentos de Base de Datos	T	4	4	II05303	Base de Datos I	5		
3020026	Fundamentos de Ingeniería de Software	T	5	4	II03206	Sistemas I	3		
3020027	Base de Datos Avanzada	T	5	4	II06305 II10510	Base de Datos II Modelamiento de Datos	6 10		
3020028	Arquitectura de Computadores	T	5	4	II04302	Arquitectura de Computadores	4		
3020032	Ingeniería de Requisitos	T	6	4	II04207	Sistemas II	4		
3020033	Sistemas Operativos	T	6	4	II05304	Sistemas Operativos	5		
3020034	Gestión de Proyectos Informáticos	T	6	4	II06211 II09215 II10217 II05706	Proyectos Informáticos Legislación de Proyectos Informáticos Administración de Proyectos Informáticos Elaboración de presupuestos	6 9 10		
3020038	Ingeniería Web	T	7	4	II05208	Sistemas III	5		
3020039	Fundamentos de	T	7	4	II06307	Teoría de	6		



	Redes y Telecomunicaciones					Comunicaciones			
3020043	Arquitectura de Aplicaciones	T	8	4	II06210	Sistemas IV		6	
3020044	Redes y Sistemas Distribuidos	T	8	4	II07308	Redes y Sistemas Distribuidos		7	
3020045	Inteligencia Artificial	T	8	4	II10311	Inteligencia Artificial		10	
3020049	Arquitectura de Redes	T	9	4					
3020050	Ingeniería de Software	T	9	4	II07212 II08213	Ingeniería de Software Administración de herramientas de Case		7 8	
3020057	Inteligencia Artificial Avanzada	T	9	4					
3020061	Gestión de Tecnologías de Información	T	9	4	II09214	Organización y Administración de Centros de Computo		9	
3020064	Auditoría Informática	T	10	4	II07708 II10216	Auditoria Auditoria Informática		7 10	
	PRACTICUM (56 Créditos)								
3020017	Pasantía pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Practicum 1)	P	3	6	II01401	Seminario I		1	
3020024	Pasantía pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Practicum 2)	P	4	8	II05402	Seminario II		5	
3020042	Pasantía pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Practicum 3.1)	P	7	7	II07402 II07401	Practica Profesional Trabajo de tesis I		7	
3020048	Pasantía pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Practicum 3.2)	P	8	7					
3020063	Seminario de Fin de Carrera		9	8	II08403 II10404	Trabajo de tesis II Trabajo de Investigación		8 10	
3020068	Desarrollo del trabajo de titulación (Practicum 4)	P	10	20					
	COMPLEMENTARIAS (30 Créditos)								
3020030	Inglés I	C	5	4	18001	Inglés I			
3020035	Inglés II	C	6	4	18002	Inglés II			
3020040	Inglés III	C	7	4					
3020046	Inglés IV	C	8	4					

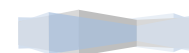


3020047	Teoría de Autómatas	C	8	5	II06306 II09509	Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales o Teoría de Colas	6 9		
3020060	Seguridad de Información	C	9	4	II09309 II09509	Esquema de Seguridad de Datos o Teoría de Colas	9 9		
3020067	Sistemas Basados en el Conocimiento	C	10	5	II09310 II09509	Sistemas basados en el Conocimiento o Teoría de Colas	9		
<p>*SIMBOLOGÍA: G: genérica T: troncal FB: formación básica C: complementario LC: libre configuración P: práctica / gestión productiva</p> <p>** No aplica para programas formativos en asignaturas</p>									

Homologación modalidad presencial a modalidad abierta - créditos.

Tabla A 3. Homologación modalidad presencial a modalidad abierta - créditos.

TABLA EQUIVALENCIA									
PROGRAMA FORMATIVO DE ORIGEN: (Pensum de asignaturas / modalidad presencial o abierta y a distancia)									
PROGRAMA FORMATIVO AL QUE SE HOMOLOGA: (Programa formativo de créditos vigente / modalidad presencial o abierta y a distancia).									
Programa formativo al que se homologa: INFORMATICA 1-A					Programa formativo de origen: SISTEMAS INFORMATICOS Y COMPUTACION				
Programa formativo de créditos vigente					Programa formativo de créditos CERRÁNDOSE				
Modalidad: Abierta					Modalidad: Presencial				
Código	Componente académico (ABIERTA 1-A)	Tipo**	Ciclo	Nº Créditos**	Código	Componente académico (CLASICA ECTS)	Tipo*	Ciclo	Nº Créditos
	FORMACIÓN BÁSICA (28 Créditos)								
5020001	Metodología de Estudio	FB	1	4		NUEVA			
5120001	Realidad Nacional y Ambiental	FB	1	4	3810001	Realidad Nacional y Ambiental	FB		2
5220001	Expresión Oral y Escrita	FB	1	4	4010001	Expresión Oral y Escrita	FB		2
5320001	Jornada de Asesoría de Sistemas y Técnica de Estudio	FB	0			NUEVA			



3020010	Matemáticas Discretas	FB	2	4	3210004	Matemáticas Discretas	T	1	4
5320002	Jornada de Investigación Temática y Formación Espiritual I	FB	3	2	3510001	Desarrollo Espiritual I			4
5320003	Jornada de Investigación Temática y Formación Espiritual II	FB	4	2	3510002	Desarrollo Espiritual II			4
					3510003	Desarrollo Espiritual III			4
5320004	Antropología	FB	6	4					
5320005	Ética	FB	7	4					
	GENERICAS DE CARRERA (42 Créditos)								
3020008	Fundamentos Matemáticos	G	2	5	3210008	Fundamentos Matemáticos	G	2	4
3020009	Contabilidad	G	2	4	3210007	Contabilidad Finanzas e Inversión	G	2	3
3020014	Organización y Administración Empresarial	G	3	4	3210024	Organización y Administración Empresarial	G	5	3
3020015	Estadística	G	3	6	3210018	Estadística	G	4	4
3020021	Cálculo	G	4	6	3210012	Calculo	G	3	5
					3210022	Ecuaciones Diferenciales	G	5	3
3020022	Economía, Finanzas e Inversiones	G	4	5	3210024	Organización y Administración Empresarial,	G	5	3
					3210017	Contabilidad Finanzas e Inversión	G	2	3
3020029	Métodos Cuantitativos	G	5	4	3210023	Métodos Cuantitativos	G	5	3
3020065	Planeación Estratégica	G	10	4		NUEVA			
3020066	Control de Calidad	G	10	4	3210039	Aseguramiento de la Calidad del Software	T	8	3
	TRONCALES DE CARRERA (98 Créditos)								
3020001	Fundamentos Informáticos	T	1	6	3210002	Fundamentos Informáticos	T	1	2
3020002	Lógica de la Programación	T	1	6	3210002	Fundamentos Informáticos	T	1	
					3210003	Introducción al Diseño web y Multimedia	T	1	
					3210001	Fundamentos de la Programación	T	1	
					3210004	Matemáticas Discretas	T	1	
3020007	Fundamentos de la Programación	T	2	5	3210001	Fundamentos de la Programación	T	1	5



3020012	Programación de Algoritmos	T	3	4	3210006	Programación de Algoritmos	T	2	4
3020013	Estructura de Datos	T	3	5	3210010	Estructura de Datos	T	3	4
3020019	Programación Avanzada	T	4	4	3210011	Programación Avanzada	T	3	4
					3210015	Principios y diseño de aplicaciones centradas en la RED	T	4	3
3020020	Fundamentos de Base de Datos	T	4	4	3210020	Fundamentos de Base de Datos	T	5	3
3020026	Fundamentos de Ingeniería de Software	T	5	4	3210028	Fundamentos de Ingeniería de Software	T	6	3
3020027	Base de Datos Avanzada	T	5	4	3210027	Base de Datos Avanzada	T	6	3
3020028	Arquitectura de Computadores	T	5	4	3210026	Arquitectura de Computadores	T	6	3
					3210040	Diagnóstico y Explotación de Computadores	T	8	3
3020032	Ingeniería de Requisitos	T	6	4	3210033	Ingeniería de Requisitos	T	7	3
3020033	Sistemas Operativos	T	6	4	3210016	Sistemas Operativos	T	4	4
3020034	Gestión de Proyectos Informáticos	T	6	4	3210037	Gestión de Proyectos	T	7	3
3020038	Ingeniería Web	T	7	4	3210042	Ingeniería Web	T	8	3
3020039	Fundamentos de Redes y Telecomunicaciones	T	7	4	3210032	Fundamentos de Redes y Telecomunicaciones	T	7	3
3020043	Arquitectura de Aplicaciones	T	8	4	3210046	Arquitectura de Aplicaciones	T	9	3
3020044	Redes y Sistemas Distribuidos	T	8	4	3210043	Redes y Sistemas Distribuidos	T	8	3
3020045	Inteligencia Artificial	T	8	4	3210048	Fundamentos de Inteligencia Artificial	T	9	3
3020049	Arquitectura de Redes	T	9	4	3210047	Arquitectura de Redes	T	9	3
3020050	Ingeniería de Software	T	9	4	3210054	Procesos de Ingeniería de Software	T	10	3
3020057	Inteligencia Artificial Avanzada	T	9	4	3210053	Inteligencia Artificial Avanzada	T	10	3
3020061	Gestión de Tecnologías de Información	T	9	4		NUEVA			
3020064	Auditoría Informática	T	10	4		Auditoría Informática	T	10	4
	PRACTICUM (56 Créditos)								
3020017	Pasantía pre-profesionales y de vinculación con la	P	3	6	3210009	GP 1.1 Bronce I	GP		7
					3210014	GP 1.2 Bronce II	GP		4



	colectividad (Practicum 1)								
3020024	Pasantía pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Practicum 2)	P	4	8	3210019	GP 1.3. Bronce III	GP		4
3020042	Pasantía pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Practicum 3.1)	P	7	7	3210025	GP 2.1 Plata I	GP		7
					3210031	GP 2.2 Plata II	GP		8
3020048	Pasantía pre-profesionales y de vinculación con la colectividad (Practicum 3.2)	P	8	7	3210038	GP 3.1 Oro I	GP		7
					3210045	GP 3.2 Oro II	GP		8
3020063	Seminario de Fin de Carrera		9	8					
3020068	Desarrollo del trabajo de titulación (Practicum 4)	P	10	20					
	COMPLEMENTARIAS (30 Créditos)								
3020030	Inglés I	C	5	4	3410001	Inglés I	C		
3020035	Inglés II	C	6	4	3410002	Inglés II	C		
3020040	Inglés III	C	7	4	3410003	Inglés III	C		
3020046	Inglés IV	C	8	4	3410004	Inglés IV	C		
3020047	Teoría de Autómatas	C	8	5	3210035	Teoría de Autómatas y compiladores	T	7	4
3020060	Seguridad de Información	C	9	4		NUEVA			
3020067	Sistemas Basados en el Conocimiento	C	10	5	3210055	Sistemas Basados en el Conocimiento	T	10	3
	MATERIAS QUE PUEDEN SER HOMOLOGADAS COMO LIBRE CONFIGURACIÓN								
	Libre configuración 1				3210013	Física	G	3	4
	Libre configuración 2				3210003	Introducción al Diseño Web y Multimedia	T	1	3
	Libre configuración 3				3210005	Diseño Web y Multimedia	T	2	2
	Libre configuración 4				3210017	Sociedad de la Información	T	4	3
	Libre configuración 5				3210021	Fundamentos de Electrónica	T	5	3
	Libre configuración 6				3210030	Simulación del Sistema	G	6	3
	Libre configuración 7				3210035	Teoría Algorítmica y Sistemas Complejos	T	7	3
	Libre configuración 8				3210036	Emprendimiento e Innovación	G	7	3
	Libre configuración 9				3210049	Inteligencia de Negocios	T	9	3



	Libre configuración 10				3210016	Sistemas Digitales	T	6	3
	Libre configuración 11				3210044	Gestión Avanzada de Proyectos	G	8	3
	Libre configuración 12				3210041	Gestión de Centros de Información	T	8	2
<p>*SIMBOLOGÍA:</p> <p>G: genérica</p> <p>T: troncal</p> <p>FB: formación básica</p> <p>C: complementario</p> <p>LC: libre configuración</p> <p>P: práctica / gestión productiva</p> <p>** No aplica para programas formativos en asignaturas</p>									

Homologación modalidad presencial – variaciones distintas.

Tabla A 4. Homologación modalidad presencial – variaciones distintas.

TABLA EQUIVALENCIA									
PROGRAMA FORMATIVO DE ORIGEN: (Pensum de asignaturas / modalidad presencial o abierta y a distancia);									
PROGRAMA FORMATIVO AL QUE SE HOMOLOGA: (Programa formativo de créditos vigente / modalidad presencial o abierta y a distancia).									
Programa formativo al que se homologa: Créditos 1-C					Programa formativo de origen: ECTS				
Programa formativo de créditos vigente					Programa formativo de créditos vigente: ECTS				
Modalidad: Presencial					Modalidad: Presencial				
Código	Componente Académico	Tipo**	Ciclo	Nº Créditos*	Código	Componente Académico	Tipo*	Ciclo	Nº Créditos
	FORMACIÓN BÁSICA (24 Créditos)								
3510001	Desarrollo Espiritual I	FB		4	3510001	Desarrollo Espiritual I	FB		4
3510002-2	Desarrollo Espiritual II	FB		4	3510002	Desarrollo Espiritual II	FB		4
3510003-3	Desarrollo Espiritual III	FB		4	3510003	Desarrollo Espiritual III	FB		4
8110001	Expresión Oral y Escrita	FB		4	4010001	Expresión Oral y Escrita	FB		2
8310001	Realidad Nacional y Ambiental	FB		4	3810001	Realidad Nacional y Ambiental	FB		2
8410001	Desarrollo de la Inteligencia y Liderazgo	FB		4	3710001	Desarrollo de la inteligencia	FB		2
					3910001	Liderazgo y creatividad	FB		2
	GENERICAS DE CARRERA (42 Créditos)								
8010003	Fundamentos Matemáticos	G	1	4	3210008	Fundamentos Matemáticos	G	2	4
8010005	Contabilidad	G	2	4	3210007	Contabilidad, Finanzas e Inversiones	G	2	3



8010006	Matemáticas Discretas	G	2	4	3210004	Matemática Discreta	G	1	4
8010010	Física	G	3	4	3210013	Física	G	3	4
8010011	Cálculo	G	3	6	3210012	Cálculo	G	3	5
					3210022	Ecuaciones Diferenciales	G	5	3
8010015	Estadística	G	4	4	3210018	Estadística	G	4	4
8010016	Organización y Administración Empresarial	G	4	4	3210024	Organización y Administración Empresarial	G	5	3
8010020	Economía, Finanzas e Inversiones	G	5	4	3210024 3210007	Organización y Administración Empresarial. Contabilidad, Finanzas e Inversiones	G	5 2	
8010021	Métodos Cuantitativos	G	5	4	3210023	Métodos Cuantitativos	G	5	3
8010030	Gestión de Proyectos	G	7	4	3210037	Gestión de Proyectos	G	7	3
	TRONCALES DE CARRERA (102 Créditos)								
8010001	Lógica de Programación	T	1	4	3210002 2321003 0332100 0132100 0004	Fundamentos Informáticos Introducción al Diseño web y Multimedia Fundamentos de la Programación Matemáticas Discretas	TTT G	1111	2354
8010002	Fundamentos Informáticos	T	1	3	3210002	Fundamentos Informáticos	T	1	2
8010004	Fundamentos de la Programación	T	2	4	3210001	Fundamentos de la Programación	T	1	5
8010008	Estructura de Datos y Algoritmos	T	3	4	3210010	Estructura de Datos	T	3	4
8010009	Programación de Algoritmos	T	3	4	3210006	Programación de Algoritmos	T	2	4
8010013	Programación Avanzada	T	4	4	3210011	Programación Avanzada	T	3	4
					3210015	Principios y Diseño de aplicaciones Centradas en la Red	T	4	3
8010014	Electrónica Digital	T	4	4	3210021	Fundamentos de Electrónica Sistemas Digitales	T	5 6	3 3
					3210029				
8010018	Arquitectura de Computadoras	T	5	4	3210026 3210040	Arquitectura de Computadoras Diagnostico, Explotación y Mantenimiento de Computadores	T T	6 8	3 3



8010019	Fundamentos de Base de Datos	T	5	4	3210020	Fundamentos de Base de Datos	T	5	3
8010023	Fundamentos de Ingeniería de Software	T	6	4	3210028	Fundamentos de Ingeniería de Software	T	6	3
8010024	Sistemas Operativos	T	6	4	3210016	Sistemas Operativos	T	4	4
8010025	Base de Datos Avanzadas	T	6	4	3210027	Base de Datos Avanzadas	T	6	3
8010027	Ingeniería de Requisitos	T	7	4	3210033	Ingeniería de Requisitos	T	7	3
8010028	Teoría de Automatas y Compiladores	T	7	4	3210035	Teoría de Automatas y Compiladores	T	7	4
8010029	Fundamentos de Redes y Telecomunicaciones	T	7	4	3210032	Fundamentos de Redes y Telecomunicaciones	T	7	3
8010032	Ingeniería Web	T	8	4	3210042	Ingeniería Web	T	8	3
8010033	Gestión de Tecnologías de Información	T	8	3					
8010034	Redes y Sistemas Distribuidos	T	8	4	3210043	Redes y Sistemas Distribuidos	T	8	3
8010036	Arquitectura de Aplicaciones	T	9	4	3210046	Arquitectura de Aplicaciones	T	9	3
8010037	Inteligencia Artificial	T	9	4	3210048	Fundamentos de IA	T	9	3
8010038	Arquitectura de Seguridad de Redes	T	9	4	3210047	Arquitectura de Redes	T	9	3
8010039	Arquitectura y Computación Paralela	T	9	4	3210050	Multiprocesamiento	T	9	3
8010041	Procesos de Ingeniería de Software	T	10	4	3210054	Procesos de Ingeniería de Software	T	10	3
					3210039	Aseguramiento de la Calidad del Software	T	8	3
8010042	Inteligencia Artificial Avanzada	T	10	4	3210053	IA Avanzado	T	10	3
8010043	Sistemas Basados en el Conocimiento	T	10	4	3210055	Sistemas Basados en el Conocimiento	T	10	3
8010044	Auditoría Informática	T	10	4	3210052	Auditoría Informática	T	10	4
	GESTIÓN PRODUCTIVA (56 Créditos)								
8010007	Gestión Productiva 1.1 (pasantías en cittes)	P	2	3	3210014	Gestión Productiva 1.2 (Cittes)	G		4
8010012	Gestión Productiva 1.2	P	3	3	3210019	Gestión Productiva 1.3 (Cittes)	G		4
8010017	Gestión Productiva 1.3	P	4	6	3210009	Gestión Productiva 1.1 (academias)	G		7



8010022	Gestión Productiva 2.1	P	5	3	3210031	Gestión Productiva 2.2 (Cittes)	G		8
8010026	Gestión Productiva 2.2	P	6	3	3210031	Gestión Productiva 3.1 (Cittes)	G		7
8010031	Gestión Productiva 3.1	P	7	6	3210025	Gestión Productiva 2.1 (Academias)	G		7
8010035	Gestión Productiva 3.2	P	8	4	3210045	Gestión Productiva 3.2 (Cittes)	G		8
8010040	Gp 4.1 Proyecto de Fin de Carrera	P	9	14					
8010045	Gp 4.2 Proyecto de Fin de Carrera	P	10	14					
	COMPLEMENTARIAS (30 Créditos)								
8210001	English New Generation 1	C		4					
8210002	English New Generation 2	C		4					
8210003	English New Generation 3	C		4					
8210004	English New Generation 4	C		4					
					MATERIAS QUE PUEDEN SER HOMOLOGADAS COMO COMPLEMENTARIAS O DE LIBRE CONFIGURACIÓN				
					3210003	Diseño web y multimedia (Troncal)	T	2	2
					3210017	Sociedad de la Información (Troncal)	T	4	3
					3210030	Simulación de Sistema (Genérica)	G	6	3
					3210034	Teoría Algorítmica de la Información y Sistemas Complejos (Troncal)	T	7	3
					3210049	Inteligencia de Negocios (Troncal)	T	9	3
					3210044	Gestión Avanzada de proyectos	G	8	
					3210036	Emprendimiento e Innovación	G	7	3
					3210041	Gestión de Centros de Información	T	8	2
<p>*SIMBOLOGÍA: G: genérica T: troncal FB: formación básica C: complementario LC: libre configuración P: práctica / gestión productiva ** No aplica para programas formativos en asignaturas</p>									



Homologación modalidad presencial – asignaturas a créditos.

Tabla A 5. Homologación modalidad presencial – asignaturas a créditos.

TABLA EQUIVALENCIA									
PROGRAMA FORMATIVO DE ORIGEN: (Pensum de asignaturas / modalidad presencial o abierta y a distancia);									
PROGRAMA FORMATIVO AL QUE SE HOMOLOGA: (Programa formativo de créditos vigente / modalidad presencial o abierta y a distancia).									
Programa formativo al que se homologa: ECTS					Programa formativo de origen: ASIGNATURAS				
Programa formativo de créditos CERRANDOSE					Programa formativo de asignaturas				
Modalidad: Presencial					Modalidad: Presencial				
Código	Componente académico	Tipo**	Ciclo	Nº Créditos**	Código	Componente académico	Tipo*	Ciclo	Nº Créditos
	FORMACION BASICA								
3510001	Desarrollo Espiritual I	FB		4	140003	Primera Asignatura Religiosa			
3510002	Desarrollo Espiritual II	FB		4	140004	Segunda Asignatura Religiosa			
3510003	Desarrollo Espiritual III	FB		4	140001	Antropología Filosófica			
					140002	Ética Social y profesional			
3710001	Desarrollo de la Inteligencia	FB		2					
3810001	Realidad Nacional y Ambiental	FB		2					
3910001	Liderazgo y Creatividad	FB		2					
4010001	Expresión Oral y Escrita	FB		2					
3410001	English New Generation 1	FB		1		Primer Nivel de Ingles			
3410002	English New Generation 2	FB		1		Segundo Nivel de Ingles			
3410003	English New Generation 3	FB		1		Tercer Nivel de Ingles			
3410004	English New Generation 4	FB		2		Cuarto Nivel de Ingles			
3410005	English New Generation 5	FB		3		Quinto Nivel de Ingles			
						Sexto Nivel de Inglés			
				28					
	GENERICAS DE CARRERA								
3210004	Matemáticas Discretas	G		4	170011	Matemáticas Discretas		3	
3210007	Contabilidad, Finanzas e Inversiones	3		3	170008	Contabilidad General		3	
					170031	Análisis Económico y Financiero			
3210008	Fundamentos Matemáticos	G		4	170003	Lógica Matemática			
					170004	Matemática			
					170013	Algebra Lineal			



3210012	Cálculo	G		5	170007	Cálculo I			
					170014	Cálculo II			
3210013	Física	G		4	170010	Física I			
					170017	Física II			
3210018	Estadística	G		4	170015	Estadística Descriptiva e Inferencia			
					170019	Análisis Estadístico			
3210022	Ecuaciones Diferenciales	G		3	170021	Ecuaciones Diferenciales			
3210023	Métodos Cuantitativos	G		3	170028	Métodos Numéricos			
3210024	Organización y Administración Empresarial	G		3	170024	Organización y Administración Empresarial			
3210030	Simulación de Sistemas	G		3	170023	Investigación de Operaciones			
3210036	Emprendimiento e Innovación	G		3		NUEVA			
3210037	Gestión de Proyectos	G		3		NUEVA			
3210044	Gestión Avanzada de Proyectos	G		3		NUEVA			
				45					
	TROCALES DE CARRERA								
3210001	Fundamentos de la programación	T	2	5	170005	Metodología de la Programación I			
3210002	Fundamentos informáticos	T	1	2	170002	Fundamentos Informáticos		2	
3210003	Introducción al diseño web y multimedia	T	1	3		NUEVA			
3210005	Diseño web y multimedia	T	2	3		NUEVA			
3210006	Programación de algoritmos	T	3	4	170001	Lenguaje de Alto Nivel I		2	
3210010	Estructura de Datos	T	3	4	170009	Estructura de Datos y Algoritmos I		3	
					170016	Estructura de Datos y Algoritmos II		4	
3210011	Programación avanzada	T	4	4	170012	Metodología de la Programación II			
3210015	Principios y diseño de aplicaciones centrado en la red	T		3	170018	Lenguaje de Alto Nivel II			
3210016	Sistemas Operativos	T		4	170030	Sistemas Operativos I			
					170033	Sistemas Operativos II			
3210017	Sociedad de la Información	T		3		NUEVA			
3210020	Fundamentos de base de datos	T		3	170020	Base de Datos I			



3210021	Fundamentos de electrónica	T		3	170022	Electrónica Básica y laboratorio			
3210026	Arquitectura de computadores	T		3	170025	Arquitectura de computadores			
3210027	Base de datos avanzadas	T		4	170026	Base de Datos II			
3210028	Fundamentos de ingeniería de software	T		3	170029	Sistemas I			
3210029	Sistemas digitales	T		3	170027	Electrónica Digital y Laboratorio			
3210032	Fundamentos de redes y telecomunicaciones	T		3	170036	Teoría de Comunicaciones			
3210033	Ingeniería de requisitos	T		3	170032	Sistemas II			
3210034	Teoría algorítmica de la información y sistemas complejos	T		3	170034	Teoría Algorítmica			
3210035	Teoría de autómatas y compiladores	T		4	170035	teoría de Autómatas y lenguajes formales			
					170037	Compiladores			
3210039	Aseguramiento de la calidad del software	T		4	170038	Control de Calidad			
3210040	Diagnóstico, explotación y mantenimiento de computadores	T		3	170039	Diagnóstico, explotación y mantenimiento de computadores			
3210041	Gestión de centros de información	T		2	170050	Dirección, organización y Administración de Centros de Información			
3210042	Ingeniería web	T		3	170042	Sistemas III			
3210043	Redes y sistemas distribuidos	T		3	170041	Redes y Sistemas Distribuidos			
3210046	Arquitectura de aplicaciones	T		3	170048	Sistemas IV			
3210047	Arquitectura de redes	T		3		NUEVA			
3210048	Fundamentos de inteligencia artificial	T		3	170047	Sistemas Inteligentes I			
3210049	Inteligencia de negocios	T		3	170045	Modelamiento de Datos			
3210050	Multiprocesamiento	T		3	170046	Multiprocesamiento			
3210052	Auditoría informática	T		4	170044	Auditoría			
					170049	Auditoría Informática			
3210053	Inteligencia artificial avanzado	T		3	170053	Redes Neuronales			
3210054	Procesos de ingeniería de software	T		3	170051	Ingeniería del Software			
3210055	Sistemas basados en conocimientos	T		3	170054	Sistemas Inteligentes II			



	GESTION PRODUCTIVA								
3210009	GP. 1.1. Bronce I				170055	Curso I			
3210014	GP. 1.2. Bronce II				170056	Curso II			
3210019	GP. 1.3. Bronce III				170059	Seminario I			
3210025	GP. 2.1. Plata I				170057	Curso III			
3210031	GP. 2.2. Plata II				170060	Seminario II			
3210038	GP. 3.1. Oro I				170058	Cursos IV			
3210045	GP. 3.2. Oro II				170061	Seminario III			
	LIBRE CONFIGURACION								
	Libre Configuración I				170043	Análisis Matemático estructurado			
	Libre Configuración I				170052	Planeación y mercadotecnia estratégica			
	Libre Configuración I				170040	Presupuestos			
<p>*SIMBOLOGÍA:</p> <p>G: genérica T: troncal FB: formación básica C: complementario LC: libre configuración P: práctica / gestión productiva ** No aplica para programas formativos en asignaturas</p>									



ANEXO 13

Comportamiento del Modelo Semántico Planes Académicos UTPL

En este anexo se muestra en parte como debe ser el comportamiento del modelo, para lo cual se realizó una pequeña aplicación web a modo de demo para ver su comportamiento.

Herramientas que se utilizaron:

- Jena
- Apache tomcat
- Net Beans IDE 7.4
- Jdk 1.7
- Jcode
- Sencha extjs

Consultas Sprql Utilizadas:

A continuación se listan algunas de las consultas sprql que se utilizaron para la visualización de los datos del modelo semántico de los planes académicos de la UTPL:

➤ **Consulta para obtener las titulaciones:**

```
PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#>
SELECT ?titulacion
WHERE
{
  ?tit nom:nombreTitulacion ?titulacion
}
```

➤ **Consulta para obtener la mallas curriculares:**

```
PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#>
SELECT ?variacion
WHERE
{
  ?var nom:nombreMalla ?variacion
}
```

➤ **Consulta para obtener la materias:**

```
PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#>
SELECT ?materia
WHERE
{
  ?mat nom:nombreMateria ?materia
}
```

➤ **Consulta para obtener las materias que se homologan según la Titulación: =**

```
"PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
+ "PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> "
+ "SELECT ?materiaorigen ?materia destino "
+ "WHERE "
+ "{ "
+ "?m nom:nombreMateria ?materiaorigen. "
```



```

+ " ?m nom:sonParteDe ?malla. "
+ " ?malla nom:perteneceA ?nomtitulacion. "
+ " ?nomtitulacion nom:nombreTitulacion \"'+s+'\" ^xsd:string. "
+ " ?m nom:tieneConvalidacionCon ?canvalidacion. "
+ " ?canvalidacion nom:nombreMateria ?materia destino "
+ "};";
➤ Consulta para obtener las materias que se homologan según la Malla:
= "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
+ "PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> "
+ "SELECT ?materiaorigen ?materia destino "
+ "WHERE "
+ "{ "
+ " ?m nom:nombreMateria ?materiaorigen. "
+ " ?m nom:sonParteDe ?malla. "
+ " ?malla nom:perteneceA ?nomtitulacion. "
+ " ?malla nom:nombreMalla \"'+s+'\" ^xsd:string. "
+ " ?m nom:tieneConvalidacionCon ?canvalidacion. "
+ " ?canvalidacion nom:nombreMateria ?materia destino "
+ "};";
➤ Consulta para obtener las materias que se homologan según la Materia:
= "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
+ "PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> "
+ "SELECT ?materiaorigen ?materia destino "
+ "WHERE "
+ "{ "
+ " ?m nom:nombreMateria ?materiaorigen. "
+ " ?m nom:sonParteDe ?malla. "
+ " ?malla nom:perteneceA ?nomtitulacion. "
+ " ?m nom:nombreMateria \"'+s+'\" ^xsd:string. "
+ " ?m nom:tieneConvalidacionCon ?canvalidacion. "
+ " ?canvalidacion nom:nombreMateria ?materia destino "
+ "};";

```

Dentro de la implementación se tiene la clase **“Modelo.java”** que es la clase principal donde están los métodos que serán llamados para cargar los datos que posteriormente serán visualizados en el frontal web que se construyó para este fin, a continuación se muestra el código fuente de esta clase:

```

package WEB;

import WEB.Formateo.Formateo;
import com.google.gson.Gson;
import com.google.gson.reflect.TypeToken;
import com.hp.hpl.jena.ontology.*;
import com.hp.hpl.jena.query.*;
import com.hp.hpl.jena.rdf.model.*;
import com.hp.hpl.jena.util.*;
import java.io.ByteArrayOutputStream;
import java.util.ArrayList;
import java.util.HashMap;
import java.util.List;

```



```

import java.util.Map;

/**
 *
 * @author Juan Pablo Jiménez
 */
public class Modelo {

    private Formateo f = null;

    //Devuelve tabla de homologaciones en base a la titulación
    public String Consulta1(String s) {
        ResultSet results;
        OntModel model = null;
        model = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF);
        java.io.InputStream in =
FileManager.get().open("http://localhost:8081/refactory/OntologiaPlanesAcademicosUTPLRefactor.owl");
        if (in == null) {
            throw new IllegalArgumentException("Archivo no encontrado");
        }
        model.read(in, "");
        String queryString
            = "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
            + "PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> "
            + "SELECT ?materiaorigen ?materia destino "
            + "WHERE "
            + "{ "
            + "?m nom:nombreMateria ?materiaorigen. "
            + "?m nom:sonParteDe ?malla. "
            + "?malla nom:perteneceA ?nomtitulacion. "
            + "?nomtitulacion nom:nombreTitulacion \"\"+s+\"\" ^xsd:string. "
            + "?m nom:tieneConvalidacionCon ?canvalidacion. "
            + "?canvalidacion nom:nombreMateria ?materia destino "
            + "}";

        com.hp.hpl.jena.query.Query query = QueryFactory.create(queryString);
        QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.create(query, model);

        try {
            results = qe.execSelect();
            // ResultSetFormatter.out(System.out, results, query);
            String t = ResultSetFormatter.asXMLString(results, "http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-XMLres/result-to-html.xsl");
            f = new Formateo();
            s = f.tabuladorXML(f.eliminaOrigen(t));

        } finally {
            qe.close();
        }
    }
    //saveDocumentXML(s);
    return s;
}

//Devuelve tabla de homologaciones en base a la malla
public String Consulta2(String s) {
    ResultSet results;
    OntModel model = null;
    model = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF);
    java.io.InputStream in =
FileManager.get().open("http://localhost:8081/refactory/OntologiaPlanesAcademicosUTPLRefactor.owl");
    if (in == null) {
        throw new IllegalArgumentException("Archivo no encontrado");
    }
    model.read(in, "");
    String queryString

```



```

    = "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
    + "PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> "
    + "SELECT ?materiaorigen ?materia destino "
    + "WHERE "
    + "{ "
    + "?m nom:nombreMateria ?materiaorigen. "
    + "?m nom:sonParteDe ?malla. "
    + "?malla nom:perteneceA ?nomtitulacion. "
    + "?malla nom:nombreMalla \"\"+s+\"\" ^xsd:string. "
    + "?m nom:tieneConvalidacionCon ?canvalidacion. "
    + "?canvalidacion nom:nombreMateria ?materia destino "
    + "}" ;
com.hp.hpl.jena.query.Query query = QueryFactory.create(queryString);
QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.create(query, model);

try {
    results = qe.execSelect();
    // ResultSetFormatter.out(System.out, results, query) ;
    String t = ResultSetFormatter.asXMLString(results, "http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-XMLres/result-to-html.xml");
    f = new Formateo();
    s = f.tabuladorXML(f.eliminaOrigen(t));

} finally {
    qe.close();
}
//saveDocumentXML(s);
return s;
}

```

```

//Devuelve tabla de homologaciones en base a la materia
public String Consulta3(String s) {
    ResultSet results;
    OntModel model = null;
    model = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF);
    java.io.InputStream in =
FileManager.get().open("http://localhost:8081/refactory/OntologiaPlanesAcademicosUTPLRefactor.owl");
    if (in == null) {
        throw new IllegalArgumentException("Archivo no encontrado");
    }
    model.read(in, "");
    String queryString
        = "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
        + "PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> "
        + "SELECT ?materiaorigen ?materia destino "
        + "WHERE "
        + "{ "
        + "?m nom:nombreMateria ?materiaorigen. "
        + "?m nom:sonParteDe ?malla. "
        + "?malla nom:perteneceA ?nomtitulacion. "
        + "?m nom:nombreMateria \"\"+s+\"\" ^xsd:string. "
        + "?m nom:tieneConvalidacionCon ?canvalidacion. "
        + "?canvalidacion nom:nombreMateria ?materia destino "
        + "}" ;
com.hp.hpl.jena.query.Query query = QueryFactory.create(queryString);
QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.create(query, model);

try {
    results = qe.execSelect();
    // ResultSetFormatter.out(System.out, results, query) ;
    String t = ResultSetFormatter.asXMLString(results, "http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-XMLres/result-to-html.xml");
    f = new Formateo();
    s = f.tabuladorXML(f.eliminaOrigen(t));
}

```



```

    } finally {
        qe.close();
    }
}
//saveDocumentXML(s);
return s;
}

/* Metodo que permite cargar las titualciones
Devuelve una lista de titualciones
*/
public List<String> CargarTitulaciones(String s) {
    ResultSet results;
    OntModel model = null;
    model = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF);
    java.io.InputStream in =
FileManager.get().open("http://localhost:8081/refactory/OntologiaPlanesAcademicosUTPLRefactor.owl");
    if (in == null) {
        throw new IllegalArgumentException("Archivo no encontrado");
    }
    model.read(in, "");
    //query consulta sparql que obtiene las titualciones
    String queryString
        = "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
        + "SELECT ?titulacion "
        + "WHERE "
        + "{ "
        + "?tit nom:nombreTitulacion ?titulacion "
        + } ";
    com.hp.hpl.jena.query.Query query = QueryFactory.create(queryString);
    QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.create(query, model);

    try {
        String resultString;
        results = qe.execSelect();
        ByteArrayOutputStream bos = new ByteArrayOutputStream();
        ResultSetFormatter.outputAsJSON(bos, results);
        resultString = bos.toString();
        Map<String, Object> map = new Gson().fromJson(resultString, new TypeToken<HashMap<String, Object>>() {
        }.getType());
        Map<String, Object> o = (Map<String, Object>) map.get("results");
        List<Map<String, Object>> o1 = (List<Map<String, Object>>) o.get("bindings");

        List<String> titulaciones = new ArrayList<String>();

        for (Map<String, Object> b : o1) {
            Map<String, Object> b1 = (Map<String, Object>) b.get("titulacion");
            titulaciones.add(b1.get("value").toString());
        }
        return titulaciones;
    } finally {
        qe.close();
    }
}

/* Metodo que permite cargar las varicones de una titulacion
Devuelve una lista de variaciones
*/
public List<String> CargarMalla(String s) {
    ResultSet results;
    OntModel model = null;
    model = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF);
    java.io.InputStream in =
FileManager.get().open("http://localhost:8081/refactory/OntologiaPlanesAcademicosUTPLRefactor.owl");
    if (in == null) {

```



```

        throw new IllegalArgumentException("Archivo no encontrado");
    }
    model.read(in, "");
    //query consulta sparql que obtiene las mallas curriculares
    String queryString
        = "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
        + "SELECT ?variacion "
        + "WHERE "
        + "{ "
        + "?var nom:nombreMalla ?variacion "
        + "} ";

    com.hp.hpl.jena.query.Query query = QueryFactory.create(queryString);
    QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.create(query, model);

    try {
        String resultString;
        results = qe.execSelect();
        ByteArrayOutputStream bos = new ByteArrayOutputStream();
        ResultSetFormatter.outputAsJSON(bos, results);
        resultString = bos.toString();
        Map<String, Object> map = new Gson().fromJson(resultString, new TypeToken<HashMap<String, Object>>() {
        }.getType());
        Map<String, Object> o = (Map<String, Object>) map.get("results");
        List<Map<String, Object>> o1 = (List<Map<String, Object>>) o.get("bindings");

        List<String> variaciones = new ArrayList<String>();

        for (Map<String, Object> b : o1) {
            Map<String, Object> b1 = (Map<String, Object>) b.get("variacion");
            variaciones.add(b1.get("value").toString());
        }
        return variaciones;
    } finally {
        qe.close();
    }
}

/* Metodo que permite cargar las varicones de una titulacion
Devuelve una lista de variaciones
*/
public List<String> CargarMaterias(String s) {
    ResultSet results;
    OntModel model = null;
    model = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF);
    java.io.InputStream in
    FileManager.get().open("http://localhost:8081/refactory/OntologiaPlanesAcademicosUTPLRefactor.owl");
    if (in == null) {
        throw new IllegalArgumentException("Archivo no encontrado");
    }
    model.read(in, "");
    //query consulta sparql que obtiene las titualciones
    String queryString
        = "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
        + "SELECT ?materia "
        + "WHERE "
        + "{ "
        + "?mat nom:nombreMateria ?materia "
        + "} ";

    com.hp.hpl.jena.query.Query query = QueryFactory.create(queryString);
    QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.create(query, model);

    try {

```



```

String resultString;
results = qe.execSelect();
ByteArrayOutputStream bos = new ByteArrayOutputStream();
ResultSetFormatter.outputAsJSON(bos, results);
resultString = bos.toString();
Map<String, Object> map = new Gson().fromJson(resultString, new TypeToken<HashMap<String, Object>>() {
}.getType());
Map<String, Object> o = (Map<String, Object>) map.get("results");
List<Map<String, Object>> o1 = (List<Map<String, Object>>) o.get("bindings");

List<String> variaciones = new ArrayList<String>();

for (Map<String, Object> b : o1) {
    Map<String, Object> b1 = (Map<String, Object>) b.get("materia");
    variaciones.add(b1.get("value").toString());
}
return variaciones;
} finally {
    qe.close();
}
}

public List<resultado> ConvalidarTitu(String s) {
    ResultSet results;
    OntModel model = null;
    model = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF);
    java.io.InputStream in =
FileManager.get().open("http://localhost:8081/refactory/OntologiaPlanesAcademicosUTPLRefactor.owl");
    if (in == null) {
        throw new IllegalArgumentException("Archivo no encontrado");
    }
    model.read(in, "");
    //query consulta sparql que obtiene las titualciones
    String queryString
        = "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
        + "PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> "
        + "SELECT ?materiaorigen ?materia destino "
        + "WHERE "
        + "{ "
        + " ?m nom:nombreMateria ?materiaorigen. "
        + " ?m nom:sonParteDe ?malla. "
        + " ?malla nom:perteneceA ?nomtitulacion. "
        + " ?nomtitulacion nom:nombreTitulacion \"\"+s+\"\" ^xsd:string. "
        + " ?m nom:tieneConvalidacionCon ?canvalidacion. "
        + " ?canvalidacion nom:nombreMateria ?materia destino "
        + "}\"";
    com.hp.hpl.jena.query.Query query = QueryFactory.create(queryString);
    QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.create(query, model);

    try {
        String resultString;
        results = qe.execSelect();
        ByteArrayOutputStream bos = new ByteArrayOutputStream();
        ResultSetFormatter.outputAsJSON(bos, results);
        resultString = bos.toString();
        Map<String, Object> map = new Gson().fromJson(resultString, new TypeToken<HashMap<String, Object>>() {
        }.getType());
        Map<String, Object> o = (Map<String, Object>) map.get("results");
        List<Map<String, Object>> o1 = (List<Map<String, Object>>) o.get("bindings");

        List<resultado> resuhomtit = new ArrayList<resultado>();

        for (Map<String, Object> b : o1) {
            Map<String, Object> b1 = (Map<String, Object>) b.get("materiaorigen");

```



```

        Map<String, Object> b2 = (Map<String, Object>) b.get("materiadestino");
        resuhomtit.add(new resultado(b1.get("value").toString(),b2.get("value").toString()));
        //resuhomtit.add(b2.get("value").toString());
    }
    return resuhomtit;
} finally {
    qe.close();
}
}

public List<resultado> ConvalidarMalla(String s) {
    ResultSet results;
    OntModel model = null;
    model = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF);
    java.io.InputStream in
FileManager.get().open("http://localhost:8081/refactory/OntologiaPlanesAcademicosUTPLRefactor.owl");
    if (in == null) {
        throw new IllegalArgumentException("Archivo no encontrado");
    }
    model.read(in, "");
    //query consulta sparql que obtiene las canvalidaciones por malla
    String queryString
        = "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
        + "PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> "
        + "SELECT ?materiaorigen ?materiadestino "
        + "WHERE "
        + "{ "
        + "?m nom:nombreMateria ?materiaorigen. "
        + "?m nom:sonParteDe ?malla. "
        + "?malla nom:perteneceA ?nomtitulacion. "
        + "?malla nom:nombreMalla \"'+s+'\" ^xsd:string. "
        + "?m nom:tieneConvalidacionCon ?canvalidacion. "
        + "?canvalidacion nom:nombreMateria ?materiadestino "
        + "}";
    com.hp.hpl.jena.query.Query query = QueryFactory.create(queryString);
    QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.create(query, model);

    try {
        String resultString;
        results = qe.execSelect();
        ByteArrayOutputStream bos = new ByteArrayOutputStream();
        ResultSetFormatter.outputAsJSON(bos, results);
        resultString = bos.toString();
        Map<String, Object> map = new Gson().fromJson(resultString, new TypeToken<HashMap<String, Object>>() {
        }.getType());
        Map<String, Object> o = (Map<String, Object>) map.get("results");
        List<Map<String, Object>> o1 = (List<Map<String, Object>>) o.get("bindings");

        List<resultado> resultmalla = new ArrayList<resultado>();

        for (Map<String, Object> b : o1) {
            Map<String, Object> b1 = (Map<String, Object>) b.get("materiaorigen");
            Map<String, Object> b2 = (Map<String, Object>) b.get("materiadestino");
            resultmalla.add(new resultado(b1.get("value").toString(),b2.get("value").toString()));
            //resuhomtit.add(b2.get("value").toString());
        }
        return resultmalla;
    } finally {
        qe.close();
    }
}

public List<resultado> ConvalidarMaterias(String s) {

```




```

ResultSet results;
OntModel model = null;
model = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF);
java.io.InputStream in =
FileManager.get().open("http://localhost:8081/refactory/OntologiaPlanesAcademicosUTPLRefactor.owl");
if (in == null) {
    throw new IllegalArgumentException("Archivo no encontrado");
}
model.read(in, "");
//query consulta sparql que obtiene las canvalidaciones por materia
String queryString
    = "PREFIX nom: <http://localhost/planesacademicos#> "
    + "PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> "
    + "SELECT ?materiaorigen ?materia destino "
    + "WHERE "
    + "{ "
    + "?m nom:nombreMateria ?materiaorigen. "
    + "?m nom:sonParteDe ?malla. "
    + "?malla nom:perteneceA ?nomtitulacion. "
    + "?m nom:nombreMateria \"\"+s+\"\" ^xsd:string. "
    + "?m nom:tieneConvalidacionCon ?canvalidacion. "
    + "?canvalidacion nom:nombreMateria ?materia destino "
    + "}";
com.hp.hpl.jena.query.Query query = QueryFactory.create(queryString);
QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.create(query, model);

try {
    String resultString;
    results = qe.execSelect();
    ByteArrayOutputStream bos = new ByteArrayOutputStream();
    ResultSetFormatter.outputAsJSON(bos, results);
    resultString = bos.toString();
    Map<String, Object> map = new Gson().fromJson(resultString, new TypeToken<HashMap<String, Object>>() {
    }.getType());
    Map<String, Object> o = (Map<String, Object>) map.get("results");
    List<Map<String, Object>> o1 = (List<Map<String, Object>>) o.get("bindings");

    List<resultado> resultmalla = new ArrayList<resultado>();

    for (Map<String, Object> b : o1) {
        Map<String, Object> b1 = (Map<String, Object>) b.get("materiaorigen");
        Map<String, Object> b2 = (Map<String, Object>) b.get("materia destino");
        resultmalla.add(new resultado(b1.get("value").toString(), b2.get("value").toString()));
    }
    return resultmalla;
} finally {
    qe.close();
}
}
}

```



Comportamiento del Modelo Visto desde el Frontal Web:

A continuación se detalla de forma general como debe comportarse el modelo para lo cual se realizaron las siguientes capturas:

➤ **Frantal.**

En la figura A13.1, se muestra el frontal del modelo semánticos de los planes académicos de la UTPL:



Figura A13.1 : Frontal model semántico.

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Busqueda de homologación de materias según la titulación:**

En la figura A13.2 se muestra el resultado de las materias homologadas según la titulación que en este caso es **Sistemas Informáticos y Computación**.

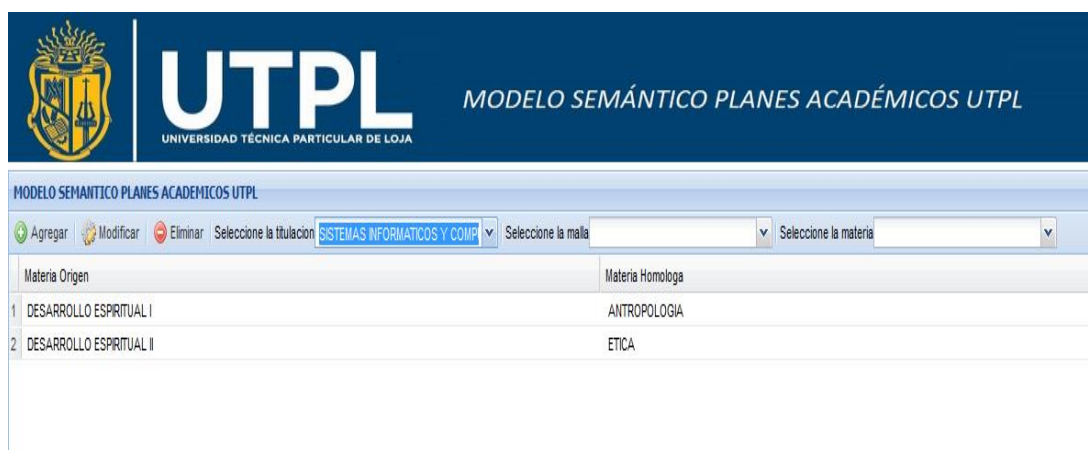
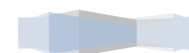


Figura A13.2: Homologación de materias según la titulación

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Busqueda de homologación de materias según la malla curricular:**

En la figura A13.3 se muestra el resultado de las materias homologadas según la malla curricular que en este caso es **INFORMATICA-ECTC**



Materia Origen	Materia Homologa
1 EXPRESION ORAL Y ESCRITA	EXPRESION ORAL Y ESCRITA
2 ETICA	DESARROLLO ESPIRITUAL II
3 ANTROPOLOGIA	DESARROLLO ESPIRITUAL I

Figura A13.3: Homologación de materias según la malla curricular
Fuente: Elaboración propia.

➤ **Busqueda de homologación de materias según la materia:**

En la figura A13.4 y A13.5 se muestra el resultado de las materias homologadas según una materia específica que en este caso es: **DESARROLLO ESPIRITUAL I y ETICA.**

Materia Origen	Materia Homologa
1 DESARROLLO ESPIRITUAL I	ANTROPOLOGIA

Figura A13.4: Homologación de materias según la materia
Fuente: Elaboración propia.

Materia Origen	Materia Homologa
1 ETICA	DESARROLLO ESPIRITUAL II

Figura A13.5: Homologación de materias según la materia ETICA
Fuente: Elaboración propia.

