



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

UBICUIDAD DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

La tecnología como herramienta para el aprendizaje social semántico

Huber Raúl Flores Macario

Asesorado por el Ing. Freiry Javier Gramajo López

Guatemala, octubre de 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

UBICUIDAD DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

La tecnología como herramienta para el aprendizaje social semántico,

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

HUBER RAÚL FLORES MACARIO

ASESORADO POR EL ING. FREIRY JAVIER GRAMAJO LÓPEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Turck
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda
EXAMINADORA	Inga. Floriza Ávila Pesquera de Medinilla
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

UBICUIDAD DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

La tecnología como herramienta para el aprendizaje social semántico,

tema que me fuere asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas , en julio de 2007

Huber Raúl Flores Macario

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por concederme su bendición y darme fortaleza para superar cualquier obstáculo en la vida.

Mi padre: Hernán Amilcar Flores

Por enseñarme el camino por el que debo conducir mi vida y a sembrar en mi interior la semilla de la disciplina y el trabajo duro.

Mi madre: Consuelo Macario

Por ser mi fuente de inspiración, perseverancia y creatividad, y por forjar en mí alma las virtudes de un bello pensamiento.

Mi hermana: Ileana Flores Macario

Por mostrarme a través su talento como alcanzar un sueño y por crear con su arte y sacrificio el ser que soy y seré siempre.

**Mis hermanos: Carlos Amilcar Flores
y Fausto Alexander Flores**

Por brindarme su protección, su apoyo incondicional y por hacerme comprender que nunca conoceré la soledad mientras existan.

Mi Abuelo: Jacinto Hurtado

Por motivarme a alcanzar, aquel maravilloso futuro que me deseaba y veía en su mente.

Freiry Javier Gramajo López

Por brindarme su gran amistad, motivarme a seguir adelante y abrir mis ojos hacia un nuevo mundo, sabiendo que "*siempre encontrare la forma*" de alcanzar mi sueño.

Mis amigos de Universidad

Por compartir conmigo sus emociones y pensamientos, por permitirme aprender de ellos y hacerme una persona más fuerte, por brindarme un espacio de cariño y amistad en sus corazones y por enfrentar la adversidad a mi lado. En especial a: Gustavo, Isaac, Andres, Mario y Joaquin.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE ACADÉMICO, MEDIANTE EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN BASADO EN TICS.....	1
1.1. Acceso a la educación en Guatemala.....	6
1.2. El analfabetismo como el mayor problema nacional.....	7
1.3. Educación a distancia como respuesta a la demanda de una educación pública y alternativa a la educación del sector privado.....	11
1.3.1. Estructura del sistema educativo.....	12
1.3.2. Cobertura de la educación.....	14
1.3.3. El paradigma de la educación a distancia.....	18
1.3.3.1. Beneficios socio-económicos de una educación a distancia.....	22
1.3.4. Importancia de la calidad de la Información en la educación para el aprendizaje.....	25
1.4. Mejorando la calidad de la información mediante TICs.....	28
2. APROVECHAMIENTO DE LAS TICS EN LA EDUCACIÓN Y SU INFLUENCIA SOBRE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN.....	31
2.1. Utilización de TICs en la enseñanza / aprendizaje.....	39
2.1.1. Empleo de las TICs en los programa de telesecundaria.....	41

2.1.2. Empleo de las TICs en los programa de telebachillerato.....	44
2.2. La brecha digital en la educación.....	45
2.3. Aportes a la educación y los sectores verticales de la sociedad de la información.....	51
3. APRENDIZAJE TECNOLÓGICO CONTINUO: TICS COMO NUEVO ECOSISTEMA DE FORMACIÓN COGNITIVA.....	53
3.1. Creatividad: elemento para el cambio de actitud y transformación de los procesos educativos a un entorno tecnológico.....	57
3.2. Procesos de formación a través de TICs bajo un modelo de competencias.....	63
3.2.1. Desarrollo de competencias (<i>e-skills</i>) para el aprendizaje.....	66
3.2.2. Desarrollo de competencias (<i>e-skills</i>) para la enseñanza.....	68
4. TENDENCIAS WEB SOCIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ECOSISTEMA DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y PROYECCIONES PROSPECTIVAS PARA SU TRANSFORMACIÓN SEMÁNTICA SOBRE UNA WEB INTELIGENTE.....	73
4.1. Modelo de entornos adaptativos para el aprendizaje tecnológico basado en principios sociales 2.0 y prospectivas semánticas 3.0.....	80
4.2. TICs como fuentes asertivas de comunicación de la información para el aprendizaje tecnológico.....	88

5. REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO SOCIAL EN UNA WEB INTELIGENTE.....	95
5.1. Formalismos para la representación del conocimiento.....	96
5.1.1. Lenguajes basados en lógica formal.....	97
5.1.2. Lenguajes basados en frames o marcos.....	99
5.1.3. Lenguajes basados en reglas.....	99
5.2. Organización del conocimiento.....	100
5.3. Componentes del modelo constructivo de la Web 3.0.....	103
5.4. Extensión de una educación 2.0 al adoptar representaciones semánticas del conocimiento.....	106
5.5. Construcción de una ontología.....	108
5.5.1. Herramientas de anotación semántica.....	109
5.6. Reestructuración semántica de la Web para su extensión en espacios abiertos sociales.....	115
6. IMPLEMENTACIÓN DE UNA ONTOLOGÍA PARA LA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE UN ESPACIO ABIERTO, UTILIZANDO EL EDITOR PROTÉGÉ.....	121
6.1. ¿Qué es protégé?.....	121
6.1.1. Tab de clases.....	122
6.1.2. Tab slots.....	124
6.1.3. Tab instances.....	125
6.1.4. Tab queries.....	127
6.1.5. Exportar a diferentes formatos.....	128
6.2. Representación de una ontología en protégé.....	129
6.3. Sistemas de gestión de contenidos arraigados al potencial de las búsquedas inteligentes de una Web semántica.....	139

6.4. Implementación de búsquedas sobre una ontología para
desarrollar una herramienta de gestión de contenido semántica.....145
6.4.1. Exportar la ontología a almacenamiento persistente.....146

CONCLUSIONES.....151
RECOMENDACIONES.....153
REFERENCIAS.....155
BIBLIOGRAFÍA.....163

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Distancia promedio a los 4 objetivos de EPT en países de América Latina.....	4
2. Brecha presupuestaria que impedirá el financiamiento de la educación en el país.....	7
3. Tasa de analfabetismo de la población guatemalteca	8
4. Tasas de escolaridad por niveles	10
5. Inscripción según nivel de pobreza.....	12
6. Escolaridad promedio y número de años requeridos para llegar a los 9 años de escolaridad de la población de 25 a 65 años.....	13
7. Estructura del sistema educativo en Guatemala (cuadro sinóptico).....	14
8. Cobertura educativa en el país.....	15
9. El impacto de la educación en los ingresos.....	24
10. Esquema para comprender qué es calidad de la educación.....	28
11. Estratos horizontales, sectores verticales y áreas diagonales de la sociedad de la información.....	35
12. Espectro de la educación-e.....	39
13. Gráfico de crecimiento de la telefonía móvil (1999 - 2001).....	48
14. Gráfico de distribución de líneas por departamentos.....	49
15. Competencias digitales en TICs que deben cumplir los docentes.....	70
16. Construcción de una Web inteligente sobre una Web social.....	79
17. Inestabilidad de los elementos en todos los niveles de la pila de rocas del aprendizaje tecnológico.....	82

18. Pérdidas parciales de elementos en la pila de rocas del aprendizaje tecnológico.....	83
19. Pila de rocas del aprendizaje tecnológico.....	84
20. Formas evolutivas del aprendizaje tecnológico.....	90
21. Modelo de capas propuesto por Berners-Lee para la Web semántica.....	104
22. Extensión evolutiva de la educación basada en diferentes tendencias.....	107
23. Particularidades de los diferentes lenguajes de marcado.....	113
24. Total de sitios Web agosto 1995 - noviembre 2006.....	116
25. Tabs de protégé.....	122
26. Tab de clases.....	123
27. Ventana emergente invocada desde el tab de clases.....	123
28. Gestor de clases protégé.....	124
29. Gestor de slots protégé.....	125
30. Gestor de instancias de protégé.....	126
31. Gestor de consultas de protégé.....	128
32. Gestor para exportar a diferentes formatos de ontologías.....	129
33. Representación de la ontología en el browser de protégé.....	130
34. Distribución de clases y subclases utilizando protégé.....	131
35. Editor de clases de protégé.....	132
36. Asignación de relaciones y atributos.....	133
37. Instancias contenidas en la base de datos del conocimiento de la ontología.....	134
38. Editor de instancias de protégé.....	135
39. Asignación de instancias.....	135
40. Selección de la clase en la que se basará la consulta.....	136
41. Selección del slot implicado en la consulta.....	137
42. Ejecución de consultas en protégé.....	137

43. Detalle de los resultados de una consulta en protégé.....	138
44. Realización de consultas con un mayor número de atributos.....	139
45. Exportando la ontología a un modelo persistente.....	147
46. Tablas creadas mediante el API de jena en protégé en el gestor MySQL.....	148
47. Cargando la ontología con OWL y el modelo persistente de la ontología en MySQL.....	149
48. Ejecutando una consulta SPARQL.....	150

TABLAS

I. Índice de desarrollo de la EPT. Lugar que ocupan los países de América Latina y valor del EDI.....	4
II. Número de facultades, carreras, centros, laboratorios estudiantes en las principales universidades guatemaltecas.....	15
III. Características socio-económicas de los estudiantes que desean optar por una educación de nivel superior.....	22
IV. Dependencia económica de los estudiantes que desean optar por una educación de nivel superior.....	24
V. Cobertura y recursos humanos.....	42
VI. Medios de comunicación en Guatemala.....	49

GLOSARIO

Aprendizaje 2.0

Establece el nuevo proceso de aprendizaje para el nativo digital; se basa en dos principios: Arquitectura de la participación (O'Reilly,2004) y creación de contenidos para fomentar la diversidad del conocimiento.

Arquitectura de la participación

Término acuñado por O'Reilly en el año 2004, junto con la creación de contenidos representa las bases de una aprendizaje 2.0.

Colaboratorio

Representa un centro de investigación distribuido, constituye un ecosistema tecnológico para la interacción social en diversas localidades geográficas con el fin de crear conocimiento colectivo.

Competencia

Supone la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Este término adopta varios significados como el de habilidades, capacidades, etc.

Digitalización	Proceso por el cual se codifica la información de forma electrónica permite su intercambio a través de las redes informáticas y los dispositivos electrónicos.
Holopticismo	Ofrece al individuo una representación de la totalidad en tiempo real permitiendo el entendimiento de una inteligencia colectiva.
Inteligencia colectiva	Término acuñado por Levy en el año 2000, consiste en fomentar la gestión de conocimiento compartido en base a interacción tecnológica social.
Inteligencia emergente	(Johnson,2001). Esta establece que <i>los individuos aprenden de sus pares</i> , adquieren su compartimiento y aptitudes básicas de la interacción con otros individuos y aprender a aprender / enseñar.
Inmigrante digital	Individuos que no son propios de la era digital y deben adaptarse a los cambios paradigmáticos desarrollando las competencias necesarias para vivir en una nueva sociedad.

Intercreatividad	(Interactividad + Creatividad), término acuñado por Tim Berners Lee, consiste en la capacidad de poder crear y resolver cosas juntos a través de la Web.
Jena	Es una herramienta implementada en código de java, posee capacidades que permiten representar modelos RDF, RDFS y OWL, así como consultar y visualizar información dependiendo al formato.
Mapas conceptuales	Constituyen un objeto-arte, una integración dinámica y viva del conocimiento colectivo transformado en una forma visual hecha accesible al entendimiento individual.
Meme	Se define como la unidad teórica de información cultural para su transmisión de un individuo a otro o de una mente a otra (o de una generación a la siguiente).
Nativo digital	Individuos que han nacido en la era digital y poseen capacidades innatas para el uso de la tecnología; generalmente a estos individuos se les atribuye el sobrenombre de <i>“Generación Y”</i> .

Ontologías

Este concepto nace en el área de Inteligencia Artificial define el vocabulario o dominio de un área mediante un conjunto de términos básicos y relaciones entre dichos conceptos, así como las reglas (axiomas) que combinan términos y relaciones para inferir resultados en las búsquedas. Gruber la definió como una *“especificación explícita y formal de una conceptualización compartida”*

Protégé-2000

Es una herramienta integrada de software utilizada por los desarrolladores y expertos para desarrollar sistemas basados en el conocimiento.

Plugin

Es una aplicación informática que interactúa con otra aplicación para aportarle una función o utilidad específica, generalmente muy específica.

Sabiduría de las Multitudes

Según Surowiecki *“cien mejores que uno”*; este concepto establece que el conocimiento colectivo puede llegar a ser una fuente más asertiva de información que la de un experto.

Sinéctica

Proceso de transformación de un pensamiento divergente creado por William Gordon, se basa en representar lo común como extraño y lo extraño como común.

URI	Representa los estándares para la localización de recursos de información en la Web de forma única e inequívoca, además proveerá de un identificador para los objetos del mundo real.
Web 2.0 (Web social)	Más que una tendencia consiste en un cambio de aptitud orientada a la colaboración (O'Reilly,2004), su prefijo (2.0) representa la extensión de esta aptitud sobre el ámbito en que se utilice.
Web 3.0 (Web inteligente)	Se basa en la idea de incorporar información (metadatos) que extiendan las capacidades de la web actual, añadiendo significado y relaciones al contenido, representando el conocimiento a través de ontologías. Tim Berners Lee la denomina como Web semántica.
World Wide Web	Denominado como WWW, representa un sistema de interconexión de hipertexto que pueden accederse vía Internet mediante un navegador o browser.

RESUMEN

Una sociedad soterrada por un cambio paradigmático desaparece gradualmente pero no sin heredar los principios básicos ideológicos que constituyeron sus orígenes, bajo esta premisa podemos afirmar que cada sociedad para evolucionar transforma paulatinamente sus modelos funcionales adaptándolos a entornos más flexibles.

Un entorno flexible representa el uso del pensamiento divergente para transformar un entorno desconocido en uno conocido (principio de Sinéctica) y si este es creado colectivamente se transforma en una estructura reticular donde la diversidad es comprendida y apropiada de manera individual (principio de inteligencia emergente) para adquirir las competencias necesarias para no ser relegado.

“Todo individuo que nace en una sociedad es propio de ella, pero no todo el que vive en ella puede subsistir en la misma”; las competencias forman a un individuo cognitivamente y son necesarias para el desarrollo productivo e inventivo, pero más allá de un funcionamiento social representan la aptitud prospectiva de un aprender a aprender y un aprender a sobrevivir para funcionar.

El aprendizaje como herramienta de cambio social es parte de ese cambio paradigmático en el tiempo y en esta era digital todos estos principios base toman más afluencia y pasan de un escenario irreal a uno aplicativo por medio de las TICs; ciertamente el aprendizaje no crece con la misma obsolescencia planificada de la tecnología pero lentamente es afectado por los principios sociales tecnológicos que fomenta el surgimiento de nuevas habilidades y formas de pensamiento. (nuevos individuos)

Los nuevos individuos o como Mark Prensky los ha denominado *nativos digitales* son el resultado de la aplicación de la tecnología en todos nuestros aspectos sociales y representan todo el ideal inventivo de las tendencias tecnológicas prospectivas; por lo que el futuro del nativo digital es relegar inevitablemente a todo aquel individuo que surgió por parte de un cambio paradigmático o que niega sus capacidades innatas consagrándolo como un paria social.

Las proyecciones futuristas de un aprendizaje a través de la tecnología implican entornos más abiertos, ubicuos y colaborativos con una aptitud definida y herramientas inteligentes que permitan obtener la semántica inmediata de la sobre información para atender las demandas de nuestras habilidades innatas del pensamiento.

OBJETIVOS

General:

Comprender como la introducción y evolución de las TICs han instaurado una nueva sociedad que aprende a través de la tecnología y construir un sistema social semántico que proporcione una visión prospectiva de las tendencias tecnológicas.

Específicos:

1. Realizar una encuesta que permita comprender la condición actual del aprendizaje en nuestro país en relación a las TICs
2. Identificar al menos tres principios o tendencias tecnológicas que permitan establecer un sistema de aprendizaje ubicuo, a través de las TICs
3. Construir un modelo que permita identificar los elementos emergentes de las proyecciones paradigmáticas en el aprendizaje para crear un sistema sostenible.
4. Realizar la conceptualización semántica de por lo menos un dominio enfocado a una temática práctica.
5. Construir un sitio web que contenga la implementación de una ontología con la conceptualización del dominio correspondiente y pueda ejecutar búsquedas sobre la misma.

INTRODUCCIÓN

Nuestra sociedad trasciende de un modelo de aprendizaje rígido a uno puramente flexible y abierto, nuestro pensamiento se extiende más allá de una convergencia racional hacia lo divergente y creativo, la aptitud que una vez nos consagro como individualista para obtener el conocimiento como fuente de poder ahora nos transforma en idealistas con la premisa promisoría de encontrar el poder en compartir y colaborar para obtener un conocimiento aún mayor; bajo este contexto vemos hacia delante una proyección futura de una nueva generación con particularidades adaptativas y reflexivas (Generación Y) que al ver hacia atrás de la línea del tiempo paradigmático comprenderán la sincronización de un todo (inteligencia colectiva) y construirán una sociedad altamente proactiva.

Nuevas formas de comprender, de interactuar, de crear y participar son parte de una era tecnológica / digital donde el aprendizaje continuo se encuentra relacionado directamente con la institución de tendencias que promueven la creación de entornos de aprendizaje ubicuos y que cuya adopción paralelamente ayuda a erradicar los antiguos principios rígidos que no son aptos para su aplicación en la línea del tiempo correspondiente en la que nos encontramos y avanzamos.

El uso de las TICs y el surgimiento de tendencias sociales han concebido que los principios de las primeras comunidades virtuales (hackers) se conviertan en el siguiente escalón base para la adquisición de conocimiento y el entendimiento global: sin embargo si seguimos ascendiendo la amplia gama de escalones nos encontramos con tendencias en donde obtener un conocimiento

es sinónimo de una búsqueda semántica y nos conduce a una nueva dimensión donde los aspectos sociales se extienden a su significado.

“Aprender a aprender, aprender a adaptarse, aprender a ser parte de un todo son las bases para la evolución semántico social de nuestro nueva sociedad tecnológica” (Huber Flores, 2008)

“Espero que esta historia sirva para algo positivo”
Hernán Amilcar Flores

1. MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE ACADÉMICO, MEDIANTE EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN BASADO EN TICS

La tecnología como fuente para aumentar las dimensiones humanas del pensamiento crece exponencialmente a partir de los nuevos descubrimientos y su obsolescencia planificada, sin embargo, este crecimiento exponencial no comparte ningún paralelismo relacionado con su aplicación en las diversas áreas de nuestra sociedad.

La aplicación de la tecnología en nuestros contextos sociales prevalece como un proceso paulatino lleno de obstáculos que de ser abolidos instituirían gradualmente los métodos, las herramientas, las aptitudes y los contextos necesarios para brindar una educación integral y al mismo tiempo ubicua.

La lenta integración de las TICs con el área educacional están concibiendo una nueva vertiente en el proceso de enseñanza / aprendizaje cuyo principal objetivo se centra en la creación de herramientas y estrategias pedagógicas que permitan facilitar el intercambio y comprensión del conocimiento, aprovechando sus características y beneficios interactivos para inducir el desarrollo de habilidades cognitivas que promuevan el trabajo independiente y fomenten el aprendizaje interdependiente(colectivo).

Las tecnologías de la educación ayudan al acercamiento del conocimiento a las comunidades de distintos sectores, permitiendo a las personas en localidades geográficamente distantes no solo el acceso a educación de calidad sino que también al desarrollo de habilidades tecno-informacionales propios de un

sociedad encaminada a la producción de información, en Guatemala el uso de la tecnología en los procesos educacionales es muy bajo, en 2004 “sólo 5 escuelas primarias del país utilizaban tecnología (105 computadoras), sólo 40 escuelas de educación media utilizaban tecnología (897 computadoras), y no existía ningún programa formal de capacitación tecnológica”[49], sin embargo Proyectos idealistas como Class Mate PC apoyados por empresas como Microsoft e Intel representa el ejemplo de una visión innovadora que busca la educación mediada por la tecnología, dicho proyecto inicio en 2004 y para tan solo tres años (2007) las diferencias son evidentes ya que “las escuelas primarias que utilizan tecnología aumentaron de 5 a 156. Las escuelas secundarias que utilizan tecnología aumentaron de 40 a 1,217 (100% cubierto). El número de estudiantes que utilizan computadoras aumentó de 1,744 a 58,937 en los grados de primaria y de 25,000 a 210,000 en los grados de secundaria. El número de maestros que utilizan tecnología se elevó de 47 a 1,928 en los grados de primaria y de 897 a 8,714 en los grados de secundaria. Además, los programas de capacitación aumentaron de cero a 4,571 maestros capacitados a través de talleres”. [49]

El intercambio de información para el aprendizaje a través de medios digitales surge en un momento oportuno, debido a que permite difundir una EDUCACIÓN PARA TODOS (EPT), que permita incidir sobre la mayor igualdad de oportunidades y el fortalecimiento de una sociedad productiva. (EPT) expresa el compromiso de 164 estados y organizaciones del mundo

[49]: “Microsoft, Intel y el Ministerio de Educación de Guatemala trabajan juntos para impulsar la inclusión digital y generar mayores oportunidades educativas en Latinoamérica y el Caribe”, Fecha de consulta: 20/07/2008, Enlace web: <http://www.microsoft.com/latam/prensa/2007/octubre/guatemala.aspx>

[49]: “Microsoft, Intel y el Ministerio de Educación de Guatemala trabajan juntos para impulsar la inclusión digital y generar mayores oportunidades educativas en Latinoamérica y el Caribe”, Fecha de consulta: 20/07/2008, Enlace web: <http://www.microsoft.com/latam/prensa/2007/octubre/guatemala.aspx>

entero en el Foro Mundial sobre la Educación de Dakar (año 2000) el cual fue coordinado por UNESCO [50]

El Marco para la Acción de EPT se focaliza en 6 objetivos: [50]

1. Atención y educación de la primera infancia.
2. Universalización de la enseñanza primaria.
3. Atención de las necesidades de aprendizaje de los jóvenes y adultos.
4. Alfabetización de adultos.
5. Paridad e igualdad de género.
6. Calidad de la educación.

El avance de estos objetivos es medido a través del **Índice de Desarrollo de EPT (EDI)** [50], que proporciona información del aprovechamiento de las oportunidades del sistema educativo del país y nos proporciona una perspectiva del desarrollo integral del mismo. La pérdida de oportunidades debería ser la primera preocupación para un país debido a que en un mundo globalizado el conocimiento se duplica cada 18 meses, por lo que para ser competitivos se necesita desarrollar productividad en nuestra sociedad, esta solo se adquiere cuando las personas buscan aumentar sus habilidades a través del aprendizaje, por lo que se vuelve indispensable la difusión e intercambio de información.

El índice (EDI) se focaliza en cuatro indicadores medibles, que se concentran en el acceso al sistema educativo referentes a los objetivos planteados por la EPT (enseñanza primaria universal, paridad entre los sexos, alfabetización y calidad.) [50]

La siguiente figura ofrece un panorama global de los países de América Latina en relación con el logro de los cuatro objetivos de EPT que integran el índice

(EDI).[50], en ella podemos apreciar que Guatemala se encuentra en una posición intermedia, es decir, un proceso de implementación en el que debe existir un seguimiento y control para difundir la educación.

Figura 1: Distancia promedio a los 4 objetivos de EPT en países de América Latina

4 Objetivos de EPT logrados <i>(EDI entre 0.98 y 1.00)</i> Cuba
Proximidad en el logro <i>(EDI entre 0.95 y 0.97)</i> Argentina, Chile y México
Posición intermedia <i>(EDI entre 0.80 y 0.94)</i> Bolivia, Brasil, Colombia, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
Lejanía en el logro <i>(EDI menor a 0.80)</i> Ninguno

Fuente: EFA Global Monitoring Report 2008. Education for All by 2015. Paris. UNESCO.

Según el informe de 2008 realizado por la UNESCO, de los 129 países para los que se puede calcular este índice, Guatemala se encuentra en la posición 102, siendo uno de los mas bajos en lograr los propósitos planteados por la EPT.

Tabla I: Índice de desarrollo de la EPT. Lugar que ocupan los países de América Latina y valor del EDI

Lugar que ocupa	País	EDI
23	Cuba	0.983
27	Argentina	0.979
37	Chile	0.969
48	México	0.953
54	Uruguay	0.948
63	Panamá	0.934
64	Venezuela	0.931
65	Perú	0.931
71	Ecuador	0.917
72	Bolivia	0.913
75	Paraguay	0.902
76	Brasil	0.901
78	Colombia	0.899
84	República Dominicana	0.892
95	El Salvador	0.854
97	Honduras	0.848
102	Guatemala	0.812
104	Nicaragua	0.804

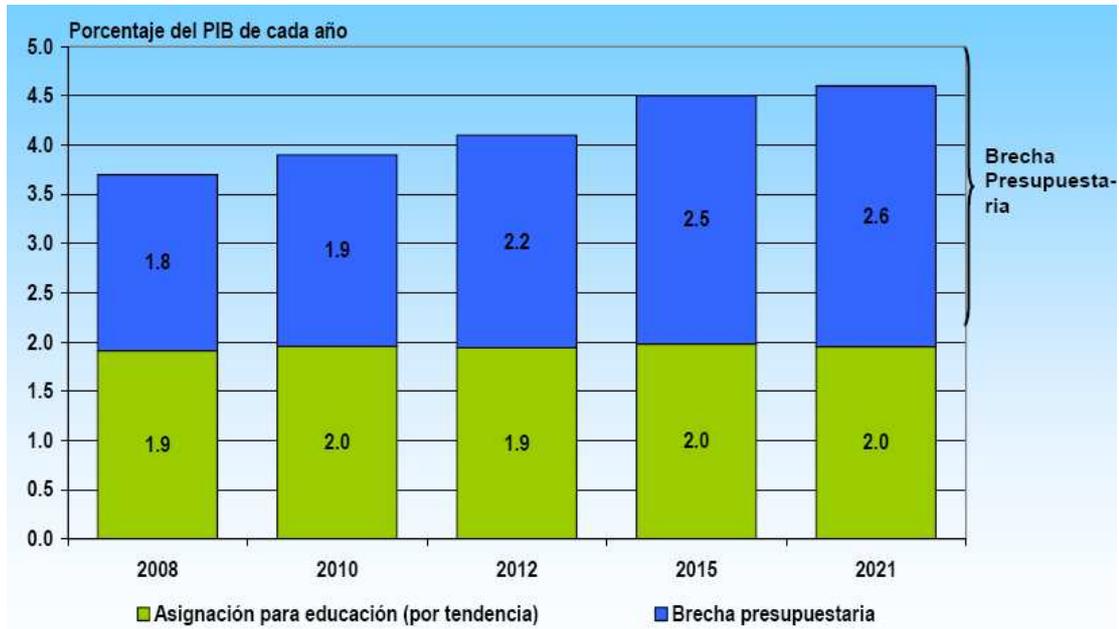
Fuente: EFA Global Monitoring Report 2008. Education for All by 2015. Paris. UNESCO.

Para mejorar el EDI de educación en nuestro país es necesario crear nuevas técnicas para complementar las metodologías de enseñanza actual que permitan la difusión de la información por medio de recursos tecnológicos comunes que estén al alcance de las personas y permitan abolir el uso de infraestructuras tradicionales de enseñanza presencial, desarrollando de esta forma en los hogares centros de aprendizaje y desarrollo, Cabe mencionar también que este tipo de educación sea más barata y financiable. Uno de los recursos mas comunes, según datos de CIA World Fact Book es el televisor, existen en Guatemala aproximadamente 640 (en miles) y pueden ser utilizados con fines educativos, creando a través de medios audiovisuales tele cursos, pero cuidando siempre que se mantenga una calidad educativa que permita y asegure un desarrollo cognitivo para el educando.

1.1 Acceso a la educación en Guatemala

Desigualdades económicas, sociales, lingüísticas y geográficas influyen en el acceso a la educación, siendo la pobreza el mayor factor que impide el desarrollo en el país. Se estima que aproximadamente el 75% de la población vive debajo de la línea de pobreza y casi el 58% tiene ingresos por debajo de la línea extrema de pobreza [53], según el índice de pobreza de todos los países, obtenido mediante el índice de desarrollo humano que se calcula a los países en vías de desarrollo en el año 2003 Guatemala ocupaba la posición número 43 y en el año 2005 bajo a la posición número 51 [54], observando un decaimiento de 8 posiciones en tan solo 2 años, si Guatemala sigue esta tendencia, no podrá financiar la educación para todos sus habitantes, debido a el surgimiento de una brecha presupuestaria que incumplirá el pacto fiscal y no podrá sostenerse a largo plazo, introduciendo un alto costo de endeudamiento al país (ver Figura 2), sin embargo, según la ley de educación nacional se destaca la asignación prioritaria de recursos al erario público, y fija como mínimo el 35% de los ingresos ordinarios del estado y estipula su incremento hasta el 7% del PIB[56]

Figura 2: Brecha presupuestaria que impedirá el financiamiento de la educación en el país



Fuente: Instituto centroamericano de estudios fiscales (ICEFI), referido al artículo en [57]

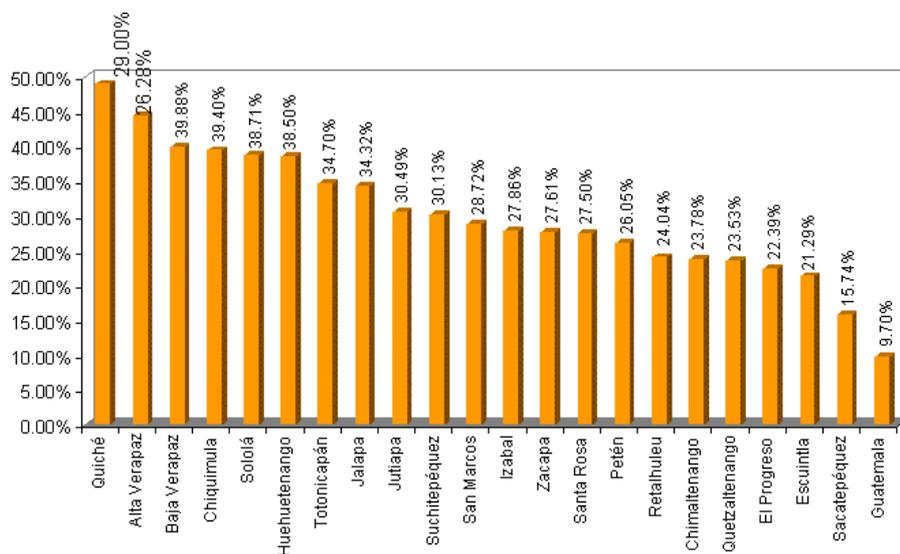
1.2 El analfabetismo como el mayor problema nacional

“El origen del analfabetismo en Guatemala lo encontramos en el largo período colonial, la escuela fue privilegio de pocas personas (las mas cercanas a los conquistadores) siendo la mayoría explotada en el trabajo únicamente”.[52], El analfabetismo es una de las formas de exclusión y marginación social que impiden el avance de un país, en Guatemala de acuerdo a las perspectivas incipientes de trabajo para los períodos 2004-2008

[52]: Resumen Artículo “ESTRUCTURA DEL SISTEMA EDUCATIVO EN GUATEMALA “, Fecha de consulta: 15/11/2007 Enlace Web: <http://www.dgb.sep.gob.mx/>

se tiene el mayor índice de analfabetismo siendo este mayor al 26%[53], sin embargo este se ha reducido en comparación a años anteriores, ya que en 2000 el índice era de 30%[55] para toda la república, aunque se ha realizado un avance significativo en la difusión de la educación, en comparación con otros países de América Latina, en Guatemala el esfuerzo por la reducción de este índice ha sido mucho menor en área departamentales.(ver figura 3)

Figura 3: Tasa de analfabetismo de la población guatemalteca



Fuente: Índices estadísticos de analfabetismo en Guatemala por departamento 2004-2008. Disponible en:

<http://www.mineduc.gob.gt/pw/estadistica/estadisticas/2004/datos/anexos/Analfabetismo.htm>

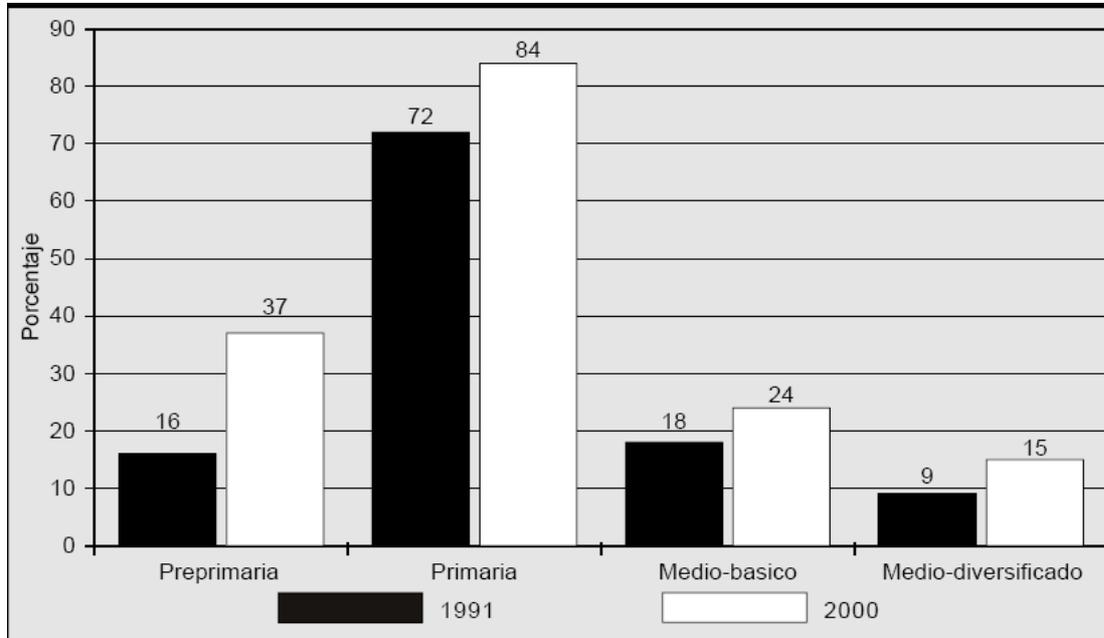
“Dado los altos niveles de analfabetismo se creó en 1991 el Comité Nacional de Alfabetización (CONALFA) encargado de cumplir con la Ley de Alfabetismo, cubre 22 departamentos y atiende población monolingüe de habla

indígena y monolingüe de habla castellana y bilingüe".[51], su principal objetivo para el año 2000 era reducir el índice de analfabetismo en Guatemala al 30%, dicho objetivo ha estado cerca de cumplirse pero la baja reducción del mismo, en comparación con otros países, nos sitúa como el primer país en América Latina con el mas alto grado de analfabetas, por lo que se debe tomar distintos planes de desarrollo que involucren metodologías de enseñanza innovadoras que permitan la cobertura al mayor numero de personas posibles, esto solo puede ser alcanzado y logrado mediante la difusión de la información haciendo uso de tecnologías de la información.

El nivel de escolaridad en Guatemala es sumamente bajo y su porcentaje de incremento a través del tiempo también lo es. La escolaridad promedio de un guatemalteco mayor de 25 años, en el área urbana, es de alrededor de seis años, mientras que la de uno que vive en el área rural es de dos años. Es importante que los indígenas dispongan de educación, ya que actualmente tienen en promedio menos de dos años de escolaridad, mientras que los no-indígenas tienen cinco años [56], esto no posibilita un crecimiento económico / productivo en el país, y en consecuencia también conduce a la escasez de un desarrollo social para crear ciudadanos útiles, si se aumenta la cobertura de la educación es posible que las nuevas generaciones proporcionen mayores logros y estén en la capacidad de tener un mejor estilo de vida, aunque si comparamos las tasas de escolaridad de todos los niveles de educación, podremos observar que se ha cuantificado mínimamente el acceso a la educación en los últimos años. (ver figura 4)

[51]: Artículo Web "El sistema Educativo en Guatemala" por Conchi Vera-Valderrama, Fecha de consulta: 02/10/2007, Enlace Web: <http://www.casaxelaju.com/voces/>

Figura 4: Tasas de escolaridad por niveles



Fuente: Anuarios Estadísticos de la Educación 1991 y 2000, MINEDUC.

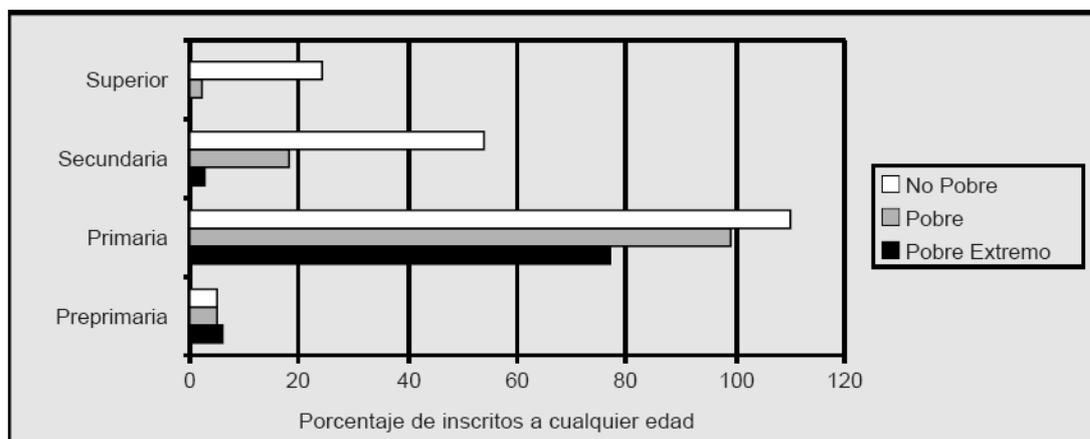
Aunque la EPT fomenta en uno de sus objetivos la paridad de géneros en el acceso a la educación, en Guatemala ese es un factor desproporcionado y no equitativo, la oportunidad de la educación difiere cuando hablamos de géneros, teniendo más beneficio el género masculino, para mitigar estos obstáculos, las estrategias que debe de implementarse consiste en que la educación no presente ningún inconveniente en su difusión y acceso, y que mejor si la educación también es de menor costo, pero manteniendo la misma calidad. (características educación a distancia) Al existir una disparidad en el acceso a la educación cuando hablamos de géneros tenemos que tomar en consideración también, factores que impiden que las mujeres atiendan a los centros educativos, siendo el que mas tiene impacto, la concepción de roles tradicionales para las mujeres en las comunidades mayas, particularmente en áreas rurales y manifestándose mayormente en el sector primario. En el sector medio en el año 2003 en el área urbana hubo una matriculación mayor de

mujeres que hombres, en el área rural todavía se inscribieron más hombres que mujeres aunque que la diferencia se esta acortando con una velocidad mínima[56].

1.3 Educación a distancia como respuesta a la demanda de una educación pública y alternativa a la educación del sector privado

Los sectores públicos son insuficientes para satisfacer la demanda de educación, además el financiamiento cada vez se reduce y la cobertura de centros educativos esta orientada solo en algunos niveles de la estructura del sistema educativo, por lo que una opción adicional para el aprendizaje esta en el sector privado, donde el estudiante paga por la educación que recibe, sin embargo este ultimo tipo de educación esta restringida para la población que no posee los medios suficientes para adquirirla, lo que se conoce como educación de elite; Una vez mas la pobreza no permite el desarrollo de la población y divide las clases sociales en función de las oportunidades y recursos a los que puede optar, aunque esfuerzos del MINEDUC han permitido mejorar la cobertura en algunos niveles permitiendo se incremente la tasa de inscripción de las personas (ver figura 5).

Figura 5: Inscripción según nivel de pobreza



Fuente: Cálculos propios a partir de la base de datos de la Encuesta Nacional Sobre Condiciones de Vida ENCOVI 2000, INE.

Sin embargo, en la actualidad el sector privado posee mayores ventajas presupuestarias para formar a estudiantes con mejores aptitudes y destrezas cognitivas.

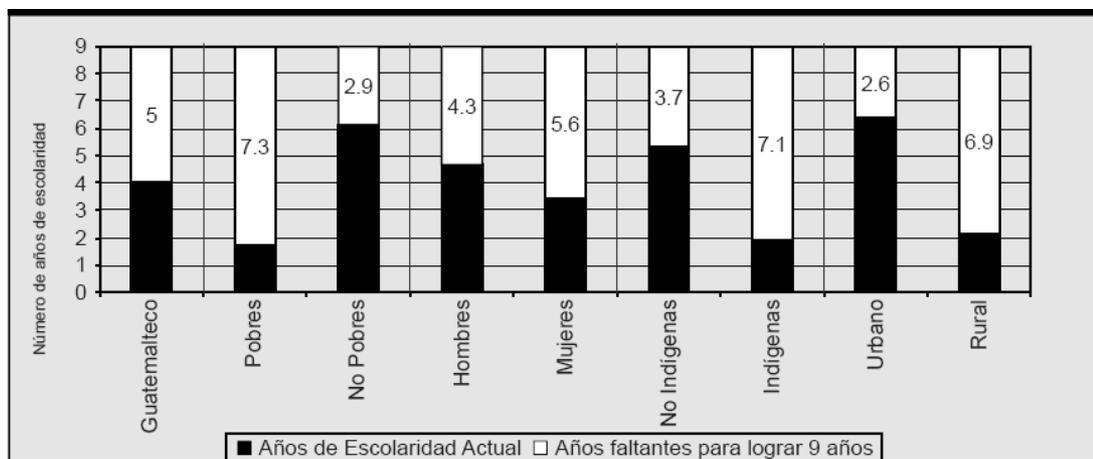
1.3.1 Estructura del sistema educativo

El sistema educativo actual se caracteriza por dividir la educación en varios niveles de acuerdo a un promedio de duración y una edad en que pedagógicamente es ideal aprender, para que en cada transición se adquieran mayores habilidades cognitivas, aunque se haya alcanzado una leve cobertura en educación, se muestra un problema de sobre edad, más del 70% de los estudiantes del área rural tienen una edad mayor a la esperada por su grado, comparado con el 50% del área urbana[58], y como consecuencia requiere un cambio en los programas de estudio.

La estructura educativa en Guatemala es tal y como se muestra en la figura 7, siendo para el siglo XXI la educación media y superior un privilegio

solo para cierta porción de la población, ya que en promedio el grado de escolaridad para un guatemalteco en una edad de 25 – 65 años es de 4 años (ver figura 6) truncando de esta forma los beneficios personales ofrecidos por la educación. Las diferencias educativas se reflejan en el ingreso personal, competitividad y bienestar social entre otros, además, se revela que la educación provee un mejor estereotipo de vida, las personas con mayor número de habilidades, aprenden a adaptarse, y mejorar mas rápidamente, además son aceptadas socialmente permitiendo mejorar el entendimiento entre las personas y desarrollando de esta forma un país con condiciones aceptables para vivir.

Figura 6: Escolaridad promedio y número de años requeridos para llegar a los 9 años de escolaridad de la población de 25 a 65 años



Fuente: Cálculos propios a partir de la base de datos de la Encuesta Nacional Sobre Condiciones de Vida ENCOVI 2000, INE.

Figura 7: Estructura del sistema educativo en Guatemala (cuadro sinóptico)

Años	ENSEÑANZA SUPERIOR	Tercer nivel	
21	9	Doctorado	
20	8		
19	7	Maestría	
18	6		
17	5	Licenciaturas	
16	4		
15	3		Carreras técnicas
14	2		
13	1		
	EDUCACIÓN SECUNDARIA	Ciclo Diversificado Diplomas: Bachiller en ciencias y letras, Título de Perito	
12	6		Formación profesional
11	5	Bachillerato General	
10	4	Ciencias	Letras
9	3	Ciclo Básico o de educación general	
8	2		
7	1		
	EDUCACIÓN PRIMARIA		
6	6	Educación complementaria	
5	5		
4	4		
3	3	Educación Fundamental	
2	2		
1	1		

Fuente: Cuadro del artículo mencionado en [52]

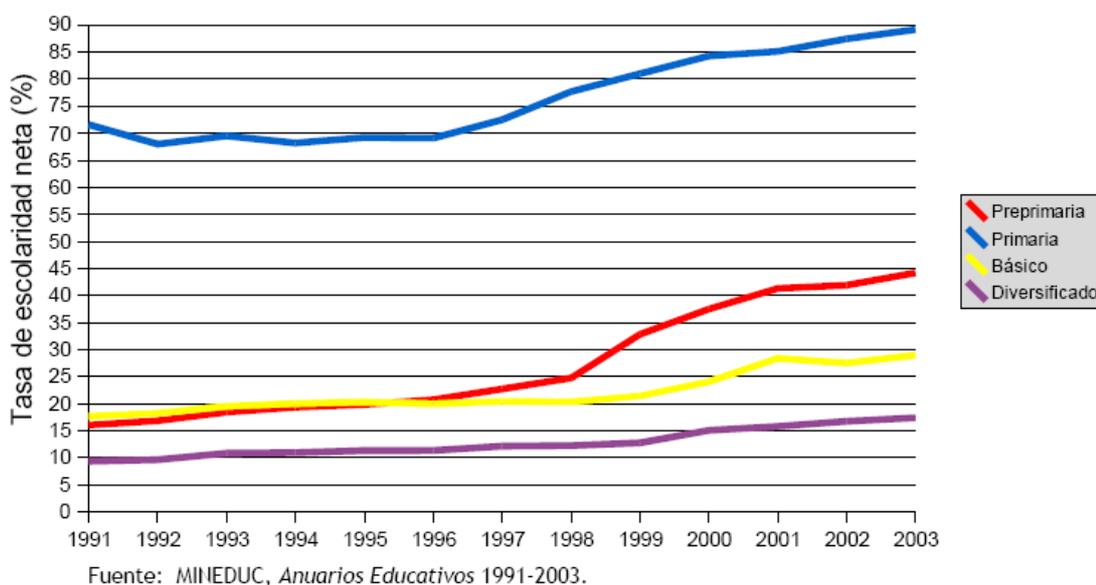
1.3.2 Cobertura de la educación

En el nivel de educación primaria, *“las tasas de cobertura y de incorporación son las más altas del sistema escolar. En el 2004 en Guatemala la tasa media de escolaridad en educación primaria es cerca del 88% esperando que para el 2008 la cifra sobrepase el 90%[53].* El esfuerzo realizado por el MINEDUC en este sector ha aumentado permitiendo que la educación primaria sea accesible para todas las personas (ver Figura 8), pero descuidando otros niveles educativos, por ejemplo en el nivel medio, ciclo básico y diversificado, *“se aprecia una tasa de escolaridad menor que la del ciclo primario, pues el promedio nacional no llega al 31.2.%” [53],* en el nivel

[53] : “Indices estadísticos de Analfabetismo en Guatemala por departamento 2004-2008”, Fecha de consulta: 06/02/2008, Enlace web: <http://www.mineduc.gob.gt/pw/estadistica/estadisticas/2004/datos/anexos/Analfabetismo.htm>

diversificado la cobertura no es muy amplia debido a que “aproximadamente un 90% de los servicios en este ciclo corresponde al sector privado” [53], la alta demanda en educación solo ha sido satisfecha en el nivel primario, teniendo un deficiente funcionamiento en el nivel medio, creando en este punto una brecha en la población para alcanzar los estudios superiores, que prácticamente solo puede ser atravesada por las personas que estén en la capacidad de pagar por la educación.

Figura 8 : Cobertura educativa en el país



En el nivel superior de educación la única encargada de difundir la educación pública es la Universidad de San Carlos, siendo las demás instituciones de carácter privado.

En 1999 aproximadamente funcionaban en Guatemala ocho universidades privadas las cuales cuentan con sus respectivas facultades ofreciendo carreras, post grados y maestrías en diferentes áreas,(ver tabla II), nótese que la

Universidad estatal (USAC) cubre con el mayor porcentaje de estudiantes en educación superior siendo este del 65%. [58]

Tabla II: Número de facultades, carreras, centros, laboratorios y estudiantes en las principales universidades guatemaltecas

Universi-dad	Año Fundación	Faculta-des	Carreras Licenciatura	Carreras Postgrado	Centros Region-ales	Labora-torios	No. Estudian-tes	%
USAC	1676	10	130	37	10	18	99,921	65.4
URL	1961	9	52	11	7	6	14,144	9.3
UMG	1966	12	46	23	15	3	15,931	10.4
UVG	1966	4	45	19	1	41	2,189	1.4
UFM	1971	6	59	11	1	7	16,625	10.9
UruralG	1995	3	3	1	6	-	2,733	1.8
UNIS	1997	2	8	1	0	1	875	0.6
UP	1998	4	6	4	-	-	380	0.2

Fuente: USAC, Universidades Privadas y ONU, Guatemala: el rostro rural del desarrollo humano.

Nota: Los laboratorios cuentan con equipo especializado en las áreas de estudio de su competencia. Todos son utilizados para prácticas de aprendizaje. La USAC y la UVG los utilizan además para investigación.

Ciertamente la educación privada tiene una mayor costo, pero puede ofrecer mejores servicios que una institución pública, ofreciendo a sus estudiantes mayores herramientas para su desarrollo en un entorno flexible; entre estas mencionamos

1. Mayor y mejor infraestructura
2. Calidad en el equipo de laboratorio
3. Mejor aprovechamiento de TICs (no existe escasez)
4. Cuantificación de mayor tiempo entre la relación estudiante y catedrático, entre otros

Los puntos citados anteriores son pagados con base a las cuotas mensuales de los estudiantes, dichas cuotas son sin lugar a duda la mayor desventaja de la educación privada, es decir, los altos costos que se deben

pagar para su funcionamiento y mantenimiento, y es por ello que la educación pública es elemental para el desarrollo de la población, sin embargo en esta nueva era digital se debe de incursionar en las nuevas innovaciones ofrecidas por la tecnología de forma que podamos enfocar los esfuerzos realizados en todos los niveles de educación, de manera que actualmente no solo el sector primario sea el beneficiado, sino que también tratar la manera de difundir y dar acceso al nivel medio y el superior.

En el caso de la educación superior un porcentaje del 5% del presupuesto nacional es utilizado para dar mantenimiento a la Universidad de San Carlos de Guatemala, otorgando en sus hombros una responsabilidad social; sin embargo, diferentes cuestionamientos surgen a partir de este hecho, ya que comparado con otras Universidades los esfuerzos por mantener una alta calidad educativa se ve mitigador por muchos factores, entre los cuales mencionamos:

- Prestaciones y salarios de los catedráticos: solo ofreciendo salarios competentes se puede adquirir personal ampliamente capacitado y comprometido en alcanzar la calidad académica. (el salario que otorga la Universidad de San Carlos a los catedráticos esta muy por debajo del salario ofrecido por las Universidades privadas)
- Oportunidades de desarrollo y crecimiento: se refiere al financiamiento en investigación académica para aumentar las competencias laborales e institucionales.
- Calidad del contenido académico: análisis orientado a la investigación para la actualización de los programas de enseñanza

- Procesos administrativos: mejoramiento continuo en la atención a los estudiantes

En la actualidad se debe alcanzar una calidad educativa que permita innovar sobre cimientos sólidos mejores procesos para llegar al estudiante, formarlo cognitivamente y brindar socialmente individuos productivos.

1.3.3 El paradigma de la educación a distancia

Las conjeturas acerca de quiénes son los típicos estudiantes? de cómo?, qué?, donde?, porqué? y en dónde?, los estudiantes son educados, ya no son validas con el arribo de la era digital, las tendencias confirman que las personas buscan la educación para mejorar sus ingresos personales, sin embargo muchos factores impiden que las personas puedan asistir a los salones de clase, además de la pobreza y de la cobertura en infraestructura, también destacan: la localización geográfica de la persona, la dependencia económica, el horario de trabajo.

Dado que el acceso al nivel educativo superior es muy limitado, se debe de plantear nuevas estrategias que permitan fomentar la enseñanza en este nivel de educación, la adaptación de las TICs como incentivo para el uso de metodologías de educación no presencial (a distancia) beneficiaria en el intercambio de información a la sociedad , este tipo de educación proporciona grandes beneficios, al ser mas barata que la educación privada e incluso publica, permite el acceso desde cualquier localidad geográfica, además dado a que requiere un compromiso del estudiante para aprender, se desarrollan habilidades de autoaprendizaje y autodisciplina, también es utilizada para fomentar el aprendizaje presencial, como complementación académica

permitiendo que la relación catedrático - estudiante sea mas estrecha. Varios autores que han dedicado investigaciones pedagógicas al desarrollo de tecnologías y herramientas que permitan este tipo de educación, la han definido como:

“La educación a distancia es una estrategia para operacionalizar los principios y fines de la educación permanente y abierta, de tal manera que cualquier persona, independientemente del tiempo y del espacio, pueda convertirse en sujeto protagonista de su propio aprendizaje, gracias al uso sistemático de materiales educativos, reforzado con diferentes medios y formas de comunicación”. (Miguel Casas Armengol) [59]

“Educación a distancia es distribución de educación que no obligan a los estudiantes a estar físicamente presentes en el mismo lugar con el instructor. Históricamente educación a distancia significaba estudiar por correspondencia. Hoy el audio, el video y la tecnología en computación son modos más comunes de envío”. (The Distance Learning Resource Network DLRN).[61]

“La Educación a distancia se ha considerado desde siempre como el modelo pedagógico-tecnológico por excelencia y aun como el mejor modelo pedagógico, junto con ventajas puramente pedagógicas, entre las cuales cabe destacar fundamentalmente: la autoformación o la construcción cognitiva, la

[59]: Tomado del artículo Principios y Fundamentos para una teoría de la Educación a Distancia, de Fernando Brenes Espinoza, Fecha de consulta: 08/01/2008, Enlace Web: <http://www.uned.ac.cr/SEP/aulavirtual>.

[61]: CURSO DE SUPERACIÓN A DISTANCIA PARA DIRIGENTES DE LA FEEM, INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO JOSÉ MARTÍ CAMAGUEY, por Lic. Rodolfo Marrero Acosta: Dra. Esther María Pino Guzmán, MsC. Silvia Morales Peix, Lic. Esperanza Acosta Noa, Lic. Yadimir Martínez Blanco, Lic. Yalex Hernández Tejada, MsC. Madelaine Vasallo Conde, Lic. Mariuska Gort Proenza, MsC. Jorge Luis Orozco Pérez; Fecha de consulta: 18/01/2008

mejora de los procesos educativos, la claridad de metas, la actualización y renovación de las estrategias educativas al depender con mayor fuerza de las tecnologías sociales de la información y la creencia en las posibilidades de desarrollo del individuo”[60]

"La enseñanza a distancia es un sistema multimedia de comunicación bidireccional con el alumno alejado del centro docente, y facilitado por una organización de apoyo, para atender de un modo flexible el aprendizaje independiente de una población, masiva, dispersa. Este sistema suele configurarse con diseños tecnológicos que permitan economías de escala." (Ricardo Marín Ibáñez) [59]

Dado que la educación a distancia es una nueva modalidad posee muchas particularidades, entre sus principales características destacan:

1. Utilización de las TICs
2. Comunicación estrecha biridireccional en todo momento
3. Reducción en infraestructura y eliminación de presencialidad
4. Uso de herramientas multimedia y de simulación
5. Bajo costo de acceso

La tecnología guarda el potencial de convertir cada sala o habitación alrededor del mundo en una clase interactiva de tiempo real, sin embargo la calidad de la enseñanza depende del contenido de la información, la cual a través de los medios de comunicación puede hacer variar nuestra percepción e

[60]: Artículo Web “Tecnología y comunicación educativa”, Pagina No.27, Fecha de consulta: 15/01/2008

[59]: Tomado del artículo Principios y Fundamentos para una teoría de la Educación a Distancia, de Fernando Brenes Espinoza, Fecha de consulta: 08/01/2008, Enlace Web: <http://www.uned.ac.cr/SEP/aulavirtual>.

interpretación, por lo que se requiere que toda la información y herramientas utilizadas por el docente para el intercambio de información posean altos indicadores cognitivos pedagógicos que permitan medir los avances en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el estudiante. Para que la educación a distancia funcione eficazmente y evolucione, se requiere de un fuerte compromiso e intervención por parte de la docencia, para desarrollar técnicas en las cuales el docente además de transmitir la información pueda transmitir su experiencia, gestionando de esta forma, una interacción estrecha entre los estudiantes

Entre las ventajas de una educación no presencial podemos sintetizar las siguientes como principales:

Incrementos de las habilidades cognitivas

- Generación de nuevas aptitudes, destrezas y capacidades
- Ingenio docente para plasmar los conocimientos e información en herramientas de interacción no presencial
- Comprensión de la complejidad, utilizando medios multimedia, audiovisuales y simulaciones.

Fomentar el aprendizaje en el estudiante

- Uso de auto evaluaciones para poner a prueba el incremento de aptitudes
- El estudiante puede decidir el horario de estudio
- Mayor desenvolvimiento y confianza por parte del estudiante
- Profundización de los temas utilizando medios audiovisuales
- Exploración de nuevas causas haciendo intrigante el aprendizaje en el estudiante

Mayor comunicación

- Retroalimentación de lo elaborado por el estudiante
- Resolución de dudas (Asincrónica o sincrónica), pero en un tiempo prudente de respuesta
- Utilización de herramientas colectivas para instar el aprendizaje interdependiente
- Entablar discusiones con diferentes perspectivas para conocer diferentes opiniones

Difusión TICs

- Entendimiento y uso incremental de la tecnología

1) Beneficios socio-económicos de una educación a distancia

La educación a distancia hace uso combinado de las tecnologías de la información estas permiten la manipulación, transferencia y almacenamiento de la misma en grandes cantidades y en consecuencia la reproducción de la información una vez creadas las técnicas de enseñanza digitales es de menor costo, es por ello que la introducción de una educación a distancia es una innovación ya que en una sociedad famélica de productividad y en ausencia de oportunidades educativas se permite el adiestramiento de las personas para mejorar en sus trabajos, esta ultima es una de las razones principales de la demanda educativa, y una de las razones por la cual haciendo uso de la enseñanza tradicional no pueden asistir de forma presencial, sin embargo las personas que si pueden asistir y poseen trabajo deben lidiar con la intransigencia de los horarios de clase y con la disponibilidad que tengan las personas, en el año 2001 en la universidad de San Carlos el porcentaje de estudiantes con trabajo que deseaba optar a una educación de nivel superior

era del 50% , pero según tendencias esta ha ido disminuyendo por causa del trabajo, tal y como se muestra en la tabla III.

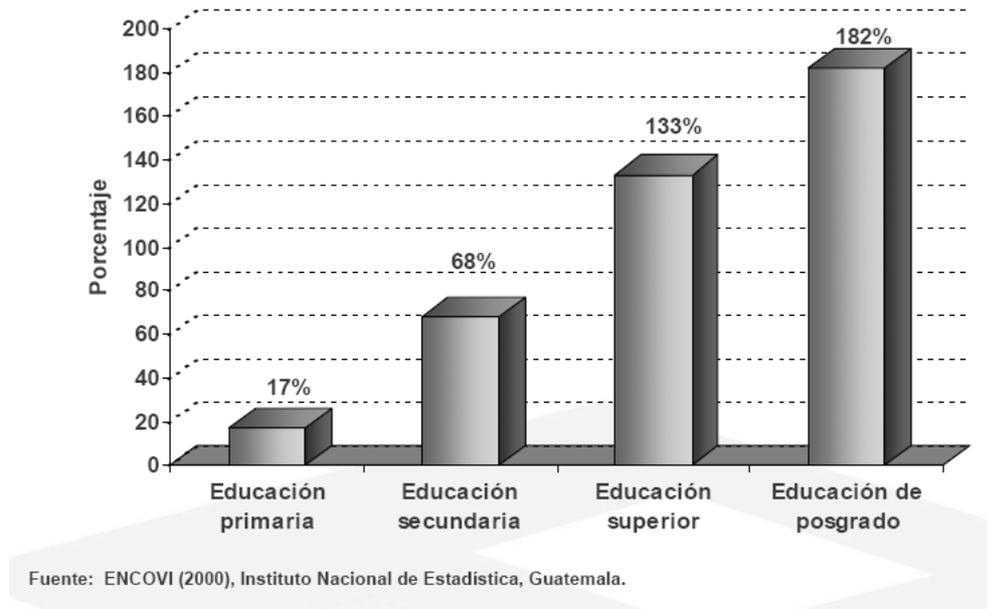
Tabla III: Características socio-económicas de los estudiantes que desean optar por una educación de nivel superior

SEGÚN TENGAN O NO TRABAJO					
Año	Inscritos	Tienen trabajo		No tienen trabajo	
		No	%	No	%
1990	12,726	6944	54.5	5782	45
1991	13,087	7215	55.1	5872	44.9
1992	13,807	7817	56.6	5990	43.4
1993	13,937	7970	57.2	5967	42.8
1996	16,296	8671	53.2	7625	46.7
1997	16,247	8443	51.9	7804	48
1998	17,332	8902	51.3	8430	48.6
1999	19,567	9837	50.2	9730	49.7
2000	19,905	10379	52	9526	47.8
2001	17,978	8990	50	8988	49.9

Fuente: Consolidado propio con base a publicaciones del Departamento de Registro y Estadística, "Características socio-económicas de estudiantes de primer ingreso. Años 1990, 1991,1992, 1996-1999, 2000-2001".

Los trabajadores deben aprender a pensar, evaluar, adaptarse y usar los recursos de la información de forma óptima en sus lugares de trabajo. Por lo que los trabajadores buscan aumentar sus habilidades con la educación, mientras que el empleador, busca una mayor productividad, pero este aumento de habilidades y de productividad se ve reflejado en los ingresos de las personas, debido a que existe cierta proporcionalidad según su nivel académico, tal y como se muestra la figura 9

Figura 9: El impacto de la educación en los ingresos



La dependencia económica de la cual muchos estudiantes sostienen su educación por lo general proviene de familiares al momento del ingreso y en los primeros años (ver Tabla IV), luego deben buscar trabajo y adaptarse a las exigencias tanto del trabajo como de la educación, lo cual genera como consecuencia, un bajo nivel en el aprendizaje, desmotivación por aprender y situaciones de cansancio extremas entre otras particularidades, sin mencionar los costos personales que deben sustentarse, como alimentación, vestido, etc. La implementación de las TICs en estos escenarios además de abolir las consecuencias citadas anteriormente con sus particularidades pedagógicas, desde un enfoque de educación a distancia, ayudaría a reducir los costos, pero lo más importante se aseguraría un mayor incremento en el aprendizaje si comparamos este con un aprendizaje presencial sin utilizar TICs.

Tabla IV: Dependencia económica de los estudiantes que desean optar por una educación de nivel superior

SEGÚN DEPENDENCIA ECONÓMICA									
Año	Inscritos	Padre	Madre	Cónyuge	Hermano	Familiar	NO fam.	Otro	Trab Propio
1990	12,726	5185	1741	448	279	150	49	55	4752
1991	13,087	4587	1685	371	353	122	60	213	5696
1992	13,807	6763	2408	643	477	213	135	---	3168
1993	13,937	6347	2229	581	412	206	148	---	4014
1996	16,296	6665	1821	352	230	120	22	---	7086
1997	16,247	6779	1970	385	279	113	29	---	6692
1998	17,332	6893	2292	508	273	181	51	---	7142
1999	19,567	7535	2388	506	281	194	49	---	7834
2000	19,905	7887	1951	546	345	175	48	---	8466
2001	17,978	7528	2253	562	222	133	33	---	7247

Fuente: Consolidado propio con base a publicaciones del Departamento de Registro y Estadística, "Características socio-económicas de estudiantes de primer ingreso. Años 1990, 1991, 1992, 1996-1999, 2000-2001". No se cuenta aún con información sistematizada de los años 2002-2005.

1.3.4 Importancia de la calidad de la información en la educación para el aprendizaje

La calidad de la educación es un factor importante para que se incremente el grado de escolaridad en todos los niveles de la estructura educativa, que se le enseña a los estudiantes y como se le enseñanza son las preguntas que se plantean para que exista una permanencia y asistencia a los cursos, lo mismo sucede si se utilizan las TICs para intercambiar la información que se va enseñar, toda la actividad no presencial está condicionada a la calidad del contenido elaborado por el experto docente, es decir, el catedrático que imparte el curso y guía en el desarrollo de los contenidos, aunque esto en la practica no se concreta adecuadamente, no obstante, *"la mayoría de las tentativas de definición de la calidad de la educación se caracterizan por dos principios: el primero parte de la base de que el objetivo explícito principal de todos los sistemas educativos es el desarrollo cognitivo de los educandos, y*

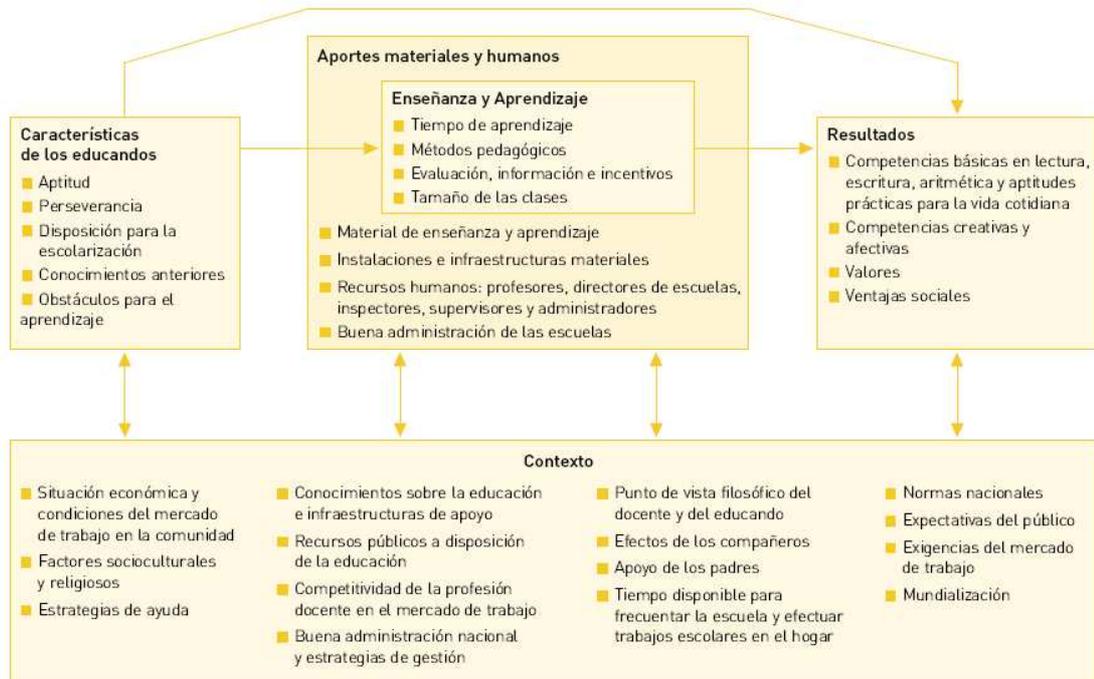
por lo tanto estima que un indicador de la calidad de esos sistemas es el éxito que obtengan en la consecución de dicha meta; el segundo hace hincapié en la función de la educación para promover los valores compartidos en común y el desarrollo creativo y afectivo de los educandos”,[62] estos hacen referencia a las particularidades del uso de las tecnologías de una educación no presencial, en la cual se desarrollan las habilidades del individuo y se fomenta el aprendizaje colectivo.

Sin embargo, *“los distintos enfoques de la calidad de la educación tienen sus raíces en las distintas corrientes del pensamiento pedagógico.(corriente a menudo llamada humanista)”*[62], la calidad de la información en la educación siempre es y será la primera preocupación.

Existen diferentes elementos que influyen en la calidad de la educación, estos están enfocados en particularidades como el desarrollo de destrezas cognitivas, interacción con el estudiante, materiales que se utilizan para el aprendizaje, etc, sin embargo, debe existir una interacción entre estos elementos para garantizar una educación de calidad, en la figura 10 se tiene según la EPT *“un esquema que cuenta con cinco factores importantes que influyen en la calidad y representa una visión de conjunto que integra las cuestiones relacionadas con el acceso a la educación, los procesos de ésta y sus resultados”*. [62]

[62]: “Educación para todos”, Informe del seguimiento de la EPT en el mundo, Resumen en español, Fecha de consulta: 21/01/2008, Enlace Web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001548/154820s.pdf>

Figura 10 : Esquema para comprender qué es calidad de la educación



Fuente: documento descrito en [62]

Características de los estudiantes, se refiere a la igualdad de oportunidades y circunstancias en las que se encuentra las personas que viven en nuestra sociedad, quienes pueden y no optar a una educación no importando el nivel de educación.

Contexto, capacidad que se tiene para contar con docentes que pedagógicamente puedan desarrollar los contenidos de manera correcta, e infundir entusiasmo en los estudiantes, en una educación con TICs puede hacerse la equivalencia como, calidad con que realiza los contenidos que va a transmitir a través de tecnologías de educación no presencial y como fomenta a los estudiantes para utilizar las tecnologías disponibles

Enseñanza y Aprendizaje, disposición y uso de metodologías pedagógicas que permitan que el aprendizaje sea mas ameno y entendido por los estudiantes, en una educación utilizando TICs, se refiere a el grado de interacción que se tiene entre el catedrático y el estudiante, a través de las tecnologías, permitiendo, resolver dudas, hacer evaluaciones y guiar correctamente al estudiante en los contenidos, no permitiendo que la perplejidad y una errónea interpretación nos conduzca a premisas falsas.

Resultados, estos se ven como el aprovechamiento social y económico que se tiene al utilizar las TICs

1.4 Mejorando la calidad de la información mediante TICs

Para lograr una educación de calidad, se debe de invertir en TICs que permitan mediante la experiencia del docente, transformar la realidad a condiciones pedagógicas para que sea entendida con un mayor grado de comprensión por lo estudiantes. El hecho que se cuente solo con tecnologías educativas no garantiza un mejor desempeño en el estudiante, sin embargo, si estas tecnologías, son utilizadas por el docente con un modelo de enseñanza efectivo es posible incrementar el aprendizaje académico ya que se estimula la percepción de los sentidos y la absorción de la información se cuantifica mayormente en el estudiante.

La capacitación del docente para la transformación de la información que va a enseñar en fundamental tanto en la metodología de educación tradicional como en la educación no presencial, aunque estas capacitaciones son diferentes, debido a que un docente orientado a una educación no presencial debe ser adiestrado para el uso de las TICs

Area Moreira, identifica las siguientes necesidades de formación de los docentes ante las nuevas tecnologías: [63]

- i. Formación instrumental: adquisición de conocimientos y destrezas como usuario de recursos informáticos tanto del hardware como del software.
- ii. Formación didáctica: adquisición de conocimientos, y destrezas para utilizar las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos en el aula y para la planificación, puesta en práctica y evaluación de unidades y actividades didácticas apoyadas en el uso de ordenadores.
- iii. Formación organizativo-curricular: adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas para integrar su planificación didáctica con el proyecto curricular del centro, así como desarrollar experiencias innovadoras entre profesores bien del mismo centro, o bien intercentros, apoyadas en las TICs.
- iv. Formación sociocultural: adquisición de conocimientos y desarrollo de actitudes hacia las nuevas tecnologías y sus implicaciones en la formación cultural y democrática del alumnado como ciudadanos de la sociedad.

La capacitación en la docencia sólo garantiza que los catedráticos hagan buen uso de las TICs aprovechando todo su potencial, pero dado que la metodología de enseñanza es no presencial, además de tener que plasmar la información en formatos pedagógicos aptos para la enseñanza, el rol del catedrático cambia abruptamente, convirtiéndose en un mediador entre la información y el estudiante. Existen una gran diversidad de autores que se han ocupado en describir las funciones que debe desarrollar el profesor en los entornos de aprendizaje para explotar realmente las posibilidades de una comunicación mediada por TICs. Mason (1991), al igual que Heeren y Collis (1993), habla de

tres roles: “rol organizacional, rol social y rol intelectual. Berge (1995) los categoriza en cuatro áreas: pedagógica, social, organizacional o administrativa y técnica. Por otra parte, no todos estos roles tienen que ser desempeñados por la misma persona”. [64]

[64]: SALINAS, Jesús (2004). "Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. Artículo en línea. UOC. Vol. 1, nº 1. Fecha de consulta: 14/01/2008.
Enlace web: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>

2. APROVECHAMIENTO DE LAS TICS EN LA EDUCACIÓN Y SU INFLUENCIA SOBRE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

La era digital producto de relegar los pensamientos inexplorados de la era industrial en la cual se cimienta estimula un nuevo tipo de pensamiento, en el cual la adopción de nuevas vertientes recuperan un modelo no consolidado basado en el intercambio de información y el trabajo interdependiente que se fortalece con las TICS de acuerdo a su incorporación creativa y su obsolescencia planificada. El surgimiento de las tecnologías de comunicación han permitiendo la digitalización de la información en grandes masas, liberándola de sus características materiales y haciéndola inherente a las redes electrónicas, suscitando que nuestra sociedad adopte filosofías que incorporen a la tecnología como un aliado para alcanzar un modelo basado en el conocimiento

La digitalización como proceso por el cual se codifica la información de forma electrónica permite su intercambio a través de las redes informáticas y los dispositivos electrónicos para luego ser procesada, mediante herramientas desarrolladas e implementadas en base a la infraestructura concebida en nuestra sociedad. La digitalización, el procesamiento de la información y la expansión de las infraestructuras de la comunicación instituyen el paradigma de la sociedad de la información, este idealiza la productividad apoyada en servicios basados en el conocimiento, donde toda la información es inmediata y al alcance de todos, con el fin de desarrollar las capacidades en los individuos, y en consecuencia aumentar su competitividad en un mundo globalizado.

Los artefactos tecnológicos TICs son los medios de difusión y transferencia utilizados por esta nueva sociedad para alcanzar sus múltiples objetivos, aunque todos estos converjan hacia una misma dirección “la transferencia de conocimiento para su uso aplicativo” cabe señalar que cada país en desarrollo o desarrollado tiene sus propios objetivos de cómo alcanzar o mejorar esta sociedad. Las TICs propias de la era digital están basadas en el comportamiento humano mediante una relación directa a un sistema tecnológico específico, que invade cada aspecto de nuestras vidas permitiendo una mayor percepción y un rápido aprendizaje, esto en contraposición a las muchas eras anteriores, como la industrial donde la información es sustituida por la eficiencia en serie.

La codificación de la información y uso de las TICs conduce a nuestra sociedad por una vorágine de innovaciones en donde la adopción de las tecnologías de comunicación en cada sector de la sociedad afecta su funcionamiento, creando mayores demandas en capacitación de personal y nuevas estrategias para plasmar el conocimiento en información explícita para su intercambio y absorción. La proliferación de las TICs está generando cambios importantes en los sistemas educativos y en consecuencia también en el sistema socio económico ya que repercuten directamente con las posibilidades de crecimiento regional y desarrollo humano, pero para que esto ocurra debe existir una armonía entre la infraestructura, los servicios genéricos y los marcos regulatorios para difundir, manipular y garantizar la información respectivamente, objetos que actualmente en algunos casos no existen o están en crecimiento en nuestro país.

La transmisión masiva de ideas a través de las TICs fomenta la creatividad para diseñar estrategias que permitan el intercambio de información mediante los medios de comunicación más comunes a la percepción de nuestro entorno,

creando soluciones interactivas y pedagógicamente apropiadas . Las TICs nacen por la convergencia entre la nueva tecnología, la información y la necesidad de establecer a la información como fuente de productividad y poder, donde el poder no esta en el conocimiento individual, sino en el compartir para crear un conocimiento colectivo.

Las TICs pueden definirse como todas las tecnologías de comunicación que permiten la manipulación de la información y estimulan un desarrollo creativo en la sociedad, permitiendo un intercambio de pensamientos intelectuales y culturales plasmados en contenido explicito, en pocas palabras intercambio de contenidos. Varios autores las definen como:

“Las TIC se definen como sistemas tecnológicos mediante los que se recibe, manipula y procesa información, y que facilitan la comunicación entre dos o más interlocutores.” [66] (CEPAL)

“Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones contenidas en señales de naturaleza acústica (sonidos), óptica (imágenes) o electromagnética (datos alfanuméricos)” [67]

“La TIC se conciben como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC) - constituidas

[66]: “Informe CEPAL 2002” por Marta Pinzon, Fecha de consulta 02/12/2007, Enlace Web:
http://www.americasnet.net/Commentators/Martha_Pinzon/pinzon_85_spa.pdf

[67]: Articulo Web “Tecnologías de Información y comunicación”, Fecha de consulta: 16/01/2008, Enlace web:
<http://transformando.com>

principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional - y por las Tecnologías de la información (TI) caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos (informática, de las comunicaciones, telemática y de las interfases)” [68]

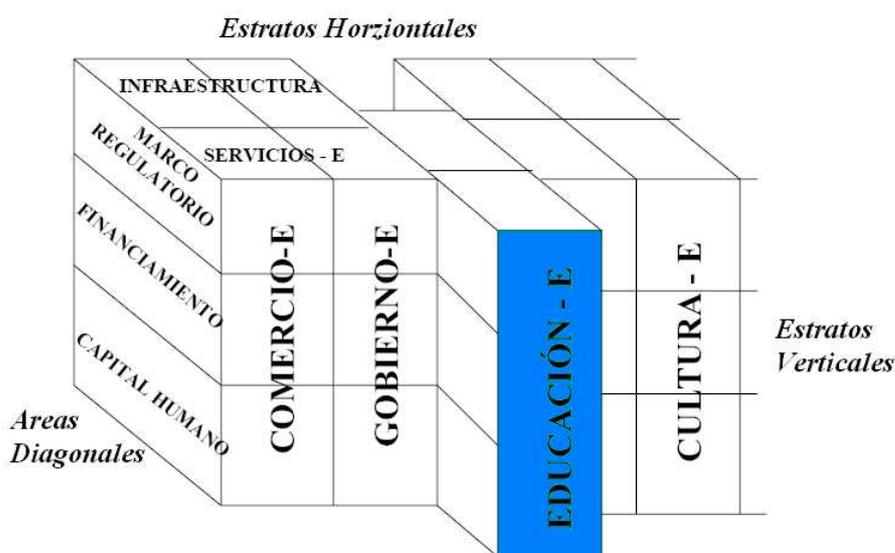
Se debe comprender que el uso de TICs en el aprendizaje no es sólo un instrumento o nuevas metodologías para resolver problemas de enseñanza, sino también un modelo de razonamiento eficaz para infundir la información e incrementar las capacidades cognitivas. El modelo de Hilbert (figura 11) muestra como la transición hacia una sociedad de la información implica el surgimiento y modificación de una gran variedad de sectores, que además de poseer relaciones propias que dan su origen, indirectamente infunden un mejoramiento en la calidad de los individuos. La infraestructura de comunicación y los servicios genéricos conocidos como estratos horizontales permiten la realización de un intercambio de información a través del uso de tecnología de hardware y su manipulación y entendimiento a través de la de software respectivamente, el uso universal de estas tecnologías convergen en redes informáticas digitales que permiten una conectividad colectiva global, la digitalización de la información de los sectores enseñanza / aprendizaje en contenidos codificados, siendo estos fundamentados por la teoría educativa, y basados en un modelo pedagógico tecnológico conocido como educación a distancia, provocan el surgimiento del sector vertical educación – e (*e-learning*).

El proceso de digitalización de todos los sectores de la sociedad de información debe de auxiliarse en elementos que pertenezcan a campos interrelacionados, que de no integrarse adecuadamente podrían llegar a crear

[68]: PNUD (2002) en el Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela:, Fecha de Consulta: 12/12/2007, Enlace Web: <http://fundabit.me.gob.ve>

los llamados cuellos de botella de información, estos campos son en teoría, los marcos regulatorios referidos a las leyes aplicadas a la información, el financiamiento que permite la integración y adquisición de la tecnología, y el capital humano que se refiere a las personas que hacen uso de la tecnología para ser productivas o acceder a la información, esto es necesario para crear una sociedad fuerte que pueda seguir construyendo sectores que aprovechen las capacidades de las tecnologías y fomente la adición de las mismas en nuevas áreas.

Figura 11: Estratos horizontales, sectores verticales y áreas diagonales de la sociedad de la información



Fuente: Basado en el modelo de Hilbert (2002)

En el surgimiento de educación-e lo más importante es la aplicación de los procesos pedagógicos para transmitir y plasmar la información en contenidos, dichos procesos se encuentran ligados a los servicios genéricos que son intermediarios para su difusión, es decir, herramientas tecnológicas

pedagógicas para el aprendizaje, en las áreas diagonales el capital humano es fuente de preocupación y amenaza para la conceptualización de la sociedad de la información en este sector, debido a la selección de profesionales docentes aptos para tener el rol de intermediarios del conocimiento.

La *educación-e* fomenta la metodología constructivista por un lado, dado que pretende un autoaprendizaje de información explícita y un interaprendizaje de experiencias a través de debates y tertulias dirigidas por un guía docente, por otro lado este tipo de educación hace uso de las tecnologías de comunicación para la educación remota o a distancia, introduciendo el término de “Teleducación”, cuya definición fue elaborada durante el primer simposio sobre Tele-educación para países en desarrollo, organizado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en Manaus, Brasil y dice:[70]

“La teleducación es el uso de las tecnologías de información y la comunicación para proveer educación a distancia”

la teleducación es concebida mediante un dualismo conceptual bajo el término de formación, permitiendo realizar acciones formativas a través de la tecnología y contenidos digitalizados. Estas modalidades son bidireccionales y requieren de un compromiso por parte del estudiante y del docente, estas son:

1. Tele-enseñanza
2. Tele-aprendizaje

Es por ello que cuando hablamos de teleducación, se refiere al uso de TICs en varias modalidades, entre estas

- Universidades virtuales

- Campus virtuales
- Formación online / offline (síncrona / asíncrona)
- Tele cursos
- Aulas virtuales
- Buscadores con motores inteligentes
- Comprobaciones digitales
- Radio educación, etc

Las tecnologías que permiten las modalidades de una teleeducación, van desde

- La radio
- La televisión
- El teléfono móvil o fijo
- Internet (correo electrónico, foros, videos)
- Redes de ancha banda
- Multimedia / hipermedia
- Simuladores virtuales, etc

Entre estas, algunas son parte de nuestra vida diaria, por lo que son accesibles para una gran mayoría, mientras otras dependen enormemente de la infraestructura de la red de redes ocasionando una separación de estratos sociales y creando lo que se conoce como brecha digital.

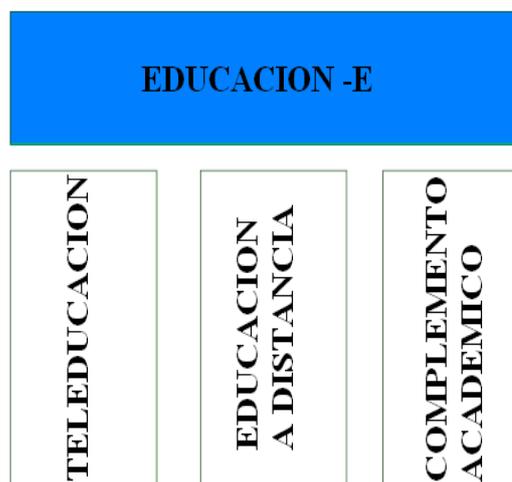
La teleeducación es una de las partes fundamentales de la *educación-e*, sin embargo la adopción de metodologías electrónicas en los procesos de enseñanza / aprendizaje tradicional permite que esta se utilice también como medio de complementación académica para el entendimiento de casos complejos.

La implementación de una educación-e se considera adecuada para la formación debido a que su uso con fines pedagógicos, permite el desarrollo cognitivo de muchos estudiantes y además ofrece ventajas como:

1. Supera las limitaciones de tiempo: modalidades sincrónicas y asíncronas promueven una forma amplia y no restrictiva de aprender.
2. Mejora la eficiencia y efectividad del aprendizaje: logra que el aprendizaje sea mas rápido, elevando el nivel de competitividad en el menor tiempo posible.
3. Desarrolla una formación colaborativa y social: fomentando el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje, trabajo interdependiente, interacción social y trabajo en equipo para alcanzar una meta
4. Facilitar el acceso al conocimiento: la digitalización de contenidos, permite que la información este al alcance de las personas, para que estas aprovechen su potencial.
5. Personalización del aprendizaje, mediante las TICs el docente guía puede medir los avances individuales de los estudiantes y determinar la consolidación del conocimiento.

La educación-e junto a la creatividad humana permiten integrar esta nueva forma de educación dentro de la sociedad para guiarla hacia las vías del desarrollo, siguiendo e integrando creativamente nuevas formas de aprender y enseñar en el espectro de la educación-e (ver figura 12)

Figura 12: Espectro de la educación-e



Elaborado por: Huber Flores

Por lo tanto, la exploración de las TICs en la educación, impulsaran programas con fines sociales conectando sectores privados con los públicos, obteniendo valor en el intercambio de información y conocimiento, que en consecuencia engendrara una educación de acceso sin segregación en todos los niveles sociales, aboliendo la educación de elite y creando una educación para las masas, sin mencionar que en su proceso de adoptara una cultura digital que posibilitara la transformación de otras culturas para su integración virtual.

2.1 Utilización de TICs en la enseñanza / aprendizaje

La erradicación del analfabetismo en Guatemala ha impulsado programas cuyo objetivo es enseñar a leer y a escribir a las masas instaurando instituciones en todos los sectores recónditos del país, el asunto es que solo se enfocan en el sector primario, descuidando en la jerarquía de la estructura educativa a los demás niveles de educación, alcanzando de esta forma una

recesión competitiva y productiva en comparación con otros en vías de desarrollo, sin mencionar la disminución de las tasas de penetración de las TICs como Internet, estableciendo una nueva paradoja en el estado, el analfabetismo electrónico.

Los programas de educación-e haciendo uso de las TICs posibilitan la erradicación del analfabetismo y el analfabetismo electrónico, infundiendo nuevos conceptos tecnológicos en las nuevas generaciones, estableciendo indirectamente el uso de las TICs como fuente de productividad, conocimiento, desarrollo social y colaboración.

Según la CEPAL los elementos clave para el desarrollo de una sociedad de la información deben ser el individuo y la comunidad, es por ellos que los programas de educación-e deben estar institucionalizados como proyectos de largo plazo del Estado y no de gobiernos, esto si se desean obtener resultados que beneficien el grado de desarrollo de nuestro país, en comparación con el de otros.

El Ministerio de Educación (MINEDUC) de acuerdo a su plan de trabajo ha establecido metas en la difusión de la educación para el período 2004 - 2007, estas son:

Primaria completa

 Cobertura educativa

Reforma en el aula

 Formación del docente a nivel superior

 Perfeccionamiento de docentes en servicio

La escuela es la comunidad

 La comunidad educativa realiza la gestión escolar

ONG participa en difusión de innovaciones educativas (TICs)

Educación en el mundo competitivo

Establecimiento de estándares de calidad

Programa de innovaciones de tecnología escolar (TICs)

Crear sistemas nacionales de investigación y evaluación educativa

Orgullo de ser guatemalteco

Promover y fortalecer la identidad nacional

Dado que la misión de MINEDUC es convertirse en un ministerio que satisfaga las necesidades de la educación en el país, ha empezado a introducir los conceptos tecnológicos en los procesos de aprendizaje a través de TICs, dentro de las particularidades de su plan de trabajo se estable el uso de una teleeducación, creando programas de telesecundaria y telebachillerato para las comunidades en localidades distantes y que poseen una inaccesibilidad a la educación de nivel medio.

2.1.1 Empleo de las TICs en los programa de telesecundaria

La telesecundaria es una innovación educativa a través de un modelo pedagógico moderno cuyo objetivo consiste en *“proporcionar educación secundaria a jóvenes que viven en comunidades que no cuentan con el servicio o en lugares en que la cobertura educativo no es suficiente”*[69]. Se caracteriza por apoyarse de un solo docente, responsable del proceso educativo en todas las asignaturas de un grado, (visión constructivista). Se apoya de material audiovisual y material impreso. En el año 2004 atiende una

[69]: Realizada en el año 2004, “Un vistazo a la realidad de la Telesecundaria en Guatemala, por Soporte Técnico de Materiales y Recursos Internacionales, SOTEMARI, Fecha de consulta: 06/04/2008, Enlace web:

<http://www.oei.es/guiipu/guatemala/telesecundaria.pdf>

población estudiantil de 30,643 en 452 institutos en los 22 departamentos del país.[69]

La telesecundaria surge para ofrecer un servicio educativo con el apoyo de las TICs a la población, tratando de dar cobertura de educación de nivel medio a las comunidades urbanas y rurales marginales, además el uso de las TICs fomentan un desarrollo cognitivo tecnológico que brinda oportunidades de avanzar en el uso de nuevas tecnologías.

El desarrollo del programa se realiza en clase con la asistencia de la televisión, el contenido de la información expuesta es realizada previamente por el docente, consta de una serie de actividades secuenciales que se realizan en una sesión de 50 minutos, además se incluyen materiales de apoyo impresos a cada estudiante

El material impreso consta de libros de:[69]

1. Conceptos básicos, presentada como una enciclopedia temática o un libro de consulta.
2. Guía de aprendizaje, es una guía de estudio y cumple la función de organizar y articular los elementos del proceso didáctico.
3. Material audiovisual (programas televisivos)
4. Telesecundaria utiliza la mediación pedagógica y el constructivismo, elementos necesarios para la formación integral del educando.

La cobertura de este tipo de educación permite llegar a comunidades recónditas, minimizando las bajas tasas de escolaridad, se espera que la difusión de la educación por este medio se incremente para el año 2007, según tendencias cada año se incorpora un mayor numero de estudiantes, y se establecen mas telesecundarias en los municipios ver tabla V

Tabla V : Cobertura y recursos humanos

Año	2000	2001	2002	2003
Alumnos	14,853	20,411	23,004	25,724
Centros	407	384	403	429
Mediadores	--	786	821	930
Municipios	--	178	178	186
Departamentos	22	22	22	22

Fuente: Memoria de labores enero 2000, 2001, 2002, 2003, 2004.

El uso de TICs y la apropiación de estas por cada telesecundaria, ingenuamente garantizaría que la educación se llevara a cabo en todas las comunidades, pero sin embargo, existen restricciones, las cuales se listan[69]:

1. Que esté ubicada a una distancia no menor de 5Kms. De otro Instituto de Educación Básica, privado, por Cooperativa, o cualquier otro tipo o modalidad.
2. Población escolar mínima de 25 alumnos.
3. El alumno, alumna para su inscripción debe presentar Certificado y Diploma de 6to. Grado primaria, Fé de edad y tener una edad mínima de 12 años.
4. Que funcione en la comunidad una escuela de primaria completa.
5. Que exista interés en el servicio educativo.
6. Disponibilidad y compromiso para participar en las actividades del Instituto que así lo requiera.

No cabe duda que aunque se puede realizar una educación no presencial, la falta de comunicación docencia en la guía de los contenidos al no existir una infraestructura digital es vital para el buen aprendizaje, aunque el rol de este

cambie solo como mediador entre el conocimiento / estudiante, por lo que en consecuencia deriva el uso de infraestructura física.

2.1.2 Empleo de las TICs en los programa de telebachillerato

Surge para coadyuvar la cobertura en el nivel medio diversificado, debido a la falta de atención que ha sufrido la difusión de la educación en este nivel, se proporciona a personas entre edades de 15 y 23 años.

El telebachillerato es una idea innovadora que integra el uso de la tecnología para una enseñanza mas completa, se utiliza un modelo pedagógico constructivita, es decir, por la necesidad de aprender, el docente proporciona la información y los estudiantes guiados por recursos tecnológicos como multimedia, audiovisuales, software educativo y herramientas de búsqueda generar sus propios métodos de aprendizaje

El programa de telebachillerato puede describirse de la siguiente manera:[70]

1. La modalidad de educación es presencial
2. Las asignaturas se trabajan por semestre o bloque
3. Dos docentes tutores atienden un centro: uno especialista en el área humanística y el otro especialista en el área científica
4. Son 3 años de estudio, incluyendo la practica
5. La jornada de estudio es doble, el ciclo lectivo es de 200 días
6. La práctica supervisada es de 960 horas (1 semestre)

[70]: Resumen Ejecutivo “**Educación – e, en la región América**”, BDT oficina regional de la UTI para las región americana, Fecha de consulta: 05/01/2008, Enlace web: <http://www.itu.int/ITU-D/hrd/publications/reports/2004/e-duc-TIC-AMS/IT-educatoin-AMS.pdf>

El telebachillerato es una gran innovación para atender aquellas comunidades que tienen un rezago educativo, brindan un medio de desarrollo que permite a los estudiantes forjarse como futuros miembros productivos de una sociedad al incrementar sus niveles de habilidad, y permitiendo que aporten mejoras al desarrollo socio económico y cultural del país

Las metodologías de telebachillerato propuesto actual tienen una semejanza a los centros de autoaprendizaje o como se llaman también centros de recursos para los estudiantes, con la diferencia que estos últimos permiten que el estudiante vaya a recibir clases cuando quiera y permanezca allí tanto tiempo como desee. En el centro pueden aprender lo que decidan, desarrollando sus propios métodos de aprendizaje y fomentando la interdependencia entre los estudiantes.

Normalmente un centro de telebachillerato consta de los siguientes recursos

1. Equipo para audiovisuales
2. Equipo de computo
3. Televisores
4. Aparato de reproducción DVD
5. CD teca
6. Software pedagógico o el necesario

2.2 La brecha digital en la educación

La brecha digital se basa en las diferencias de oportunidades en cuanto el acceso a la tecnología y habilidad para utilizar las TICs de forma efectiva, a medida que se incorporan las tecnologías de información y comunicación a la sociedad surgen nuevas brechas digitales, Kemly Camacho a través un informe

de la UTI propone tres tipos de brechas digitales: *“la de acceso, basada en la diferencia entre las personas que pueden acceder y las que no a las TIC ; la de uso, basada en las personas que saben utilizarlas y las que no ; y las de la calidad del uso, basada en las diferencias entre los mismos usuarios”*. [71]

La pertenencia a una etnia es otro factor de la brecha digital latinoamericana y caribeña. *“la probabilidad de tener una computadora en el hogar es cinco veces mayor en el conjunto no indígena de la población que en los pueblos indígenas. La probabilidad de tener un aparato de televisión es sólo dos veces más alto”* [66]. En la educación-e el no acceso a una infraestructura electrónica, impide que la gran variedad de TICs que pueden ser utilizados con fines educativos se disminuya, es mas, los procesos de digitalización en contenidos codificados se ven mitigados debido a la falta de herramientas de difusión.

La brecha digital de acceso en nuestro país se ve limitada por el índice de pobreza , el costo del equipamiento necesario para tener acceso a la información, es muy alto para las personas que viven en esa línea, Actualmente una computadora con las capacidades necesarias para conectarse a Internet oscila entre Q600.00 y Q700.00. sin mencionar una conexión a Internet con el menor ancho banda, cuyo precio en el mercado es de Q156.00 mensuales.

La brecha digital en uso de las TICs se ve limitada por la capacidad de los individuos para hacer uso de los servicios genéricos, es decir, la utilización de

[71]: Artículo Web “La Brecha Digital” por Kemly Camacho, Fecha de consulta: 22/01/2008, Enlace Web: http://vecam.org/spip.php?page=auteur&id_auteur=224&lang=es&nemo=edm

[66]: “Informe CEPAL 2002” por Marta Pinzon, Fecha de consulta 02/12/2007, Enlace Web: http://www.americasnet.net/Commentators/Martha_Pinzon/pinzon_85_spa.pdf

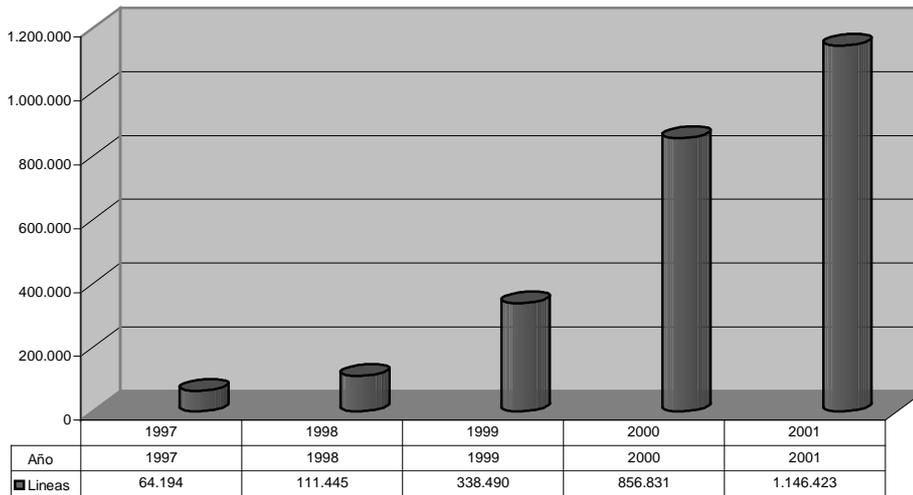
las herramientas pedagógicas tecnológicas, debido a que el proceso educativo es bidireccional, la brecha digital también experimenta ese dualismo, uno es el uso de las TICs para la absorción de la información (aprendizaje) por parte del estudiante, y el otro es la forma de plasmar la información en la tecnología de forma que sean contenidos codificados aptos para la enseñanza, por parte el docente.

La brecha digital de calidad de uso, radica en el uso efectivo de las TICs, para incrementar la productividad y competitividad, es de esperar que en esta nueva era las personas se desenvuelvan adecuadamente en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación alcanzando en consecuencia la armonía de una economía digital basada en la experiencia.

Existen varios elementos que pueden utilizarse como indicadores para medir el nivel de acceso y difusión de la tecnología, entre estos están: el uso de dispositivos telefónicos fijos o móviles, cobertura de Internet lo que implica conocer el promedio de equipo con el que se cuenta, es decir, computadoras, ipod, laptops, etc,

La telefonía móvil ha tenido un gran impacto en nuestro país, ya que aproximadamente 35 de cada 100 personas poseen dispositivos móviles (celulares) [12], haciendo que la cantidad total de teléfonos se dupliquen e incluso se tripliquen en cada año (ver figura 13), las cifras de adquisición en telefonía móvil poseen cifras descomunales y la difusión de esta tecnología en tan solo 5 años (1999 – 2001) ha alcanzado a mas de un millón de habitantes

Figura 13: Gráfico de crecimiento de la telefonía móvil (1999 - 2001)



Fuente: Las telecomunicaciones en Guatemala [71]

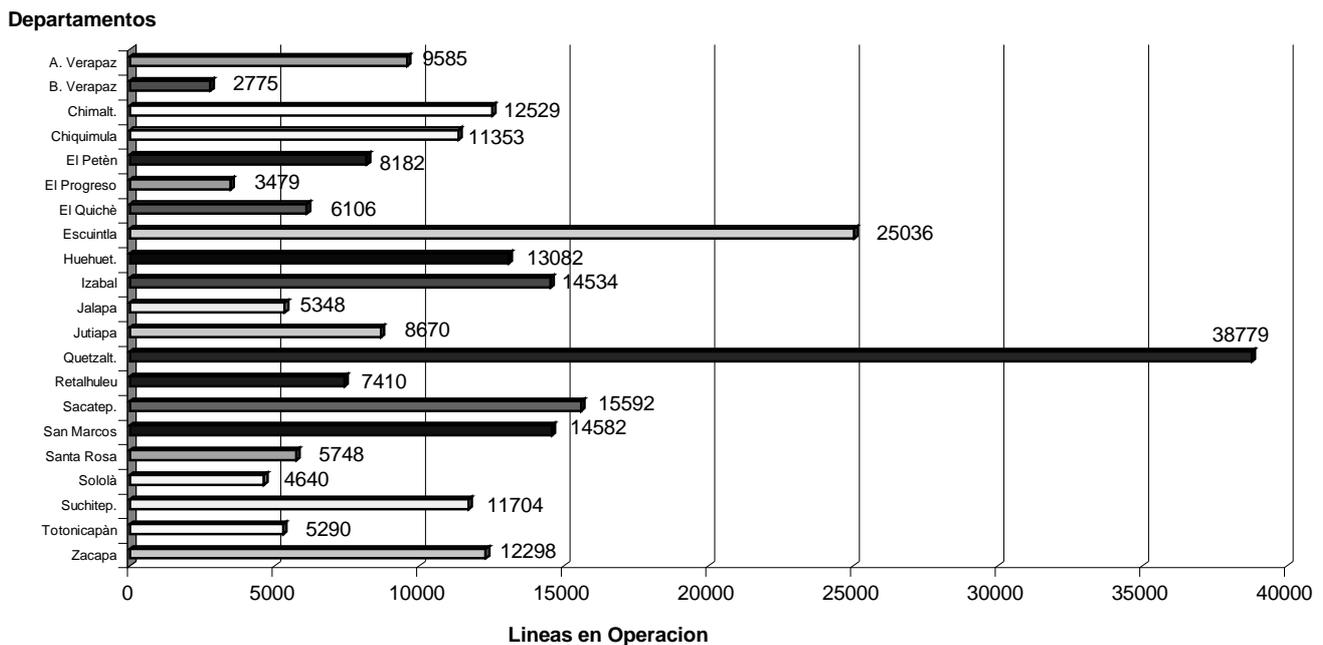
La telefonía ya sea móvil o fija, permite el acceso a Internet, si es fija, permite su conexión vía MODEM, y si es móvil permite la conexión por medios inalámbricos, por eso es tan importante una infraestructura telefónica, porque ayuda a fomentar el uso de otras TICs, en la actualidad el numero de líneas telefónicas también se ha incrementado notablemente en los departamentos, permitiendo de esta forma que la difusión de la tecnología llegue a lugares recónditos e inaccesibles (ver figura 14), la difusión y el crecimiento de una infraestructura telefonía abre posibilidades de nuevas implementaciones educativas en los servicios genéricos, ya que por medio de estas se pueden consumir las siguientes fuentes educativas:

- Videos, que incentiven los tele cursos
- Aplicaciones de dispositivos móviles con conexión web
- Correo electrónico, en las modalidades asíncronas de la educación

- Audio, con el fin de mejorar analíticamente la identificación de patrones
- Archivos de texto, para intercambiar información pedagógicamente alterada para su aprendizaje

El uso de dispositivos tecnológicos como los teléfonos móviles permite consagrar a la tecnología como un medio eficiente para la comunicación y el desarrollo de una cultura digital, la cual permite reducir la resistencia al cambio y gestionar un desarrollo tecnológico en el individuo permitiéndole aprender el uso de la tecnología

Figura 14 : Gráfico de distribución de Líneas por Departamentos



Fuente: Las telecomunicaciones en Guatemala [71]

Las limitaciones a los recursos tecnológicos se ve frustrado por los bajos ingresos personales, existe al menos un 40% de la población guatemalteca cuyo acceso a Internet, siendo este posible, será dependiente de las acciones de carácter público que se gestionen para dar cobertura de esta tecnología.

La situación en cuanto al acceso de los medios de comunicación a la sociedad, se ve reflejada en la situación económica del país. La Tabla VI muestra estadísticas promedio en cuanto al acceso de los medios de comunicación.

Tabla VI. Medios de comunicación en Guatemala

Computadoras personales (% de la población)	0.80%
Líneas celulares (por cada 1000 personas)	30
Líneas telefónicas (por cada 1000 personas)	55
Televisores (por cada 1000 personas)	126

Fuente: (PNUD, 2002)

Sin un acceso a los medios de comunicación mas comunes, el intercambio de información para gestionar los procesos de enseñanza se ve limitado a los recursos disponibles, y por lo tanto, no garantiza que la educación no presencial o complementaria tenga un impacto positivo en el aprendizaje.

Para reducir la brecha digital se deben de establecer y proponer Modelos de acceso compartido, así como programas innovadores financiados por el estado para promover una sociedad con oportunidades electrónicas, entre estas innovaciones podemos mencionar:

- La inyección de Internet a través de líneas de electricidad para la infraestructura

- La traducción de software en distintas lenguas

Los programas de teleeducación son esfuerzos realizados por entidades guatemaltecas para reducir la brecha digital en la población estudiantil, ejemplos de ellos, son como el caso del programa ENLACE QUICHE, con su lema enseñando con computadoras y no sobre computadoras, *“esta asociación nació en el 2003 por iniciativa de líderes quichelenses como un mecanismo para fortalecer y ampliar acciones iniciadas por el proyecto enlace Quiché de USAID/AED, del 2000 al 2003, el proyecto enlace trabajo con socios locales y el MINEDUC para crear los CETEBIS (Centros de enseñanza tecnológica educativa Bilingüe intercultural)”* [70]

2.3 Aportes a la educación y los sectores verticales de la sociedad de la información

El proceso de digitalización y el uso de las TICs aprovecha las particularidades de la información, posibilitando su reproducción en grandes cantidades para el uso de todos los centros educativos, aprovechando de esta forma las investigaciones y transformaciones pedagógicas de la información hechas para la enseñanza por parte de expertos y docentes .

Los aportes están orientados a los sectores verticales de la sociedad, dichos sectores emergen a partir del uso de las TICs por lo que cualquier otro sector que aparezca es el resultado de la interrelación de los otros o el avance evolutivo de alguno individual.

[70]: Resumen Ejecutivo **“Educación – e, en la región América”**, BDT oficina regional de la UTI para las región americana, Fecha de consulta: 05/01/2008, Enlace web: <http://www.itu.int/ITU-D/hrd/publications/reports/2004/e-duc-TIC-AMS/IT-educatoin-AMS.pdf>

Entre los beneficios encontrados tenemos:

- En el sector de comercio, los aportes van desde la cuantificación en los servicios de las empresas, que son consumidos con mayor facilidad hasta las nuevas oportunidades de mercado que se abren y permiten una competitividad en un mundo globalizado.
- La expresión artística y de tradiciones culturales que identifican a un país, puede ser transmitida desarrollando nuevas posibilidades de creaciones interculturales en el sector de cultura
- El intercambio de información, para incrementar el aprendizaje quizá sea el mayor aporte al sector de educación, debido a que esa información permite la gestión de conocimiento que es indispensable para desarrollar una sociedad estable y avanzada basada en la interacción para plasmar el conocimiento y transmitirlo a otras personas.
- La transparencia de la información en los gastos públicos utilizados en la ejecución de infraestructura o cualquier otra, que permita el desarrollo de la sociedad es un gran aporte al sector gobierno, aunque también para mostrar y promover el avance económico social

Para que los beneficios anteriores sean obtenidos se necesita de las diagonales de la sociedad de la información para que no se vea truncada la existencia de la misma.

3. APRENDIZAJE TECNOLÓGICO CONTINUO: TICS COMO NUEVO ECOSISTEMA DE FORMACIÓN COGNITIVA

En el transcurso del tiempo se han formado distintos modelos mentales y cognitivos en las diferentes generaciones que han surgido, concibiendo que en la línea evolutiva de las sociedades exista una diferencia de capacidades productivas y sociales, hechos que según el doctor Bruce D. Berry del colegio de medicina Baylor sostiene como *“Diferentes tipos de experiencias conducen a diferentes estructuras cerebrales”*[1] , las diferentes capacidades innatas de las nuevas generaciones son el resultado del desarrollo del pensamiento y la apropiación de un diferente entorno contextual en el cual interactuar y socializar, estas diferencias se asocian a cambios de paradigmas disfuncionales con otros que permitan promover una nueva construcción social. Las diferencias paradigmáticas de las sociedades que fueron arraigadas a través de antiguos paradigmas se ve reflejada en sus habitantes cuando se da un cambio en las exigencias para desempeñarse en una nueva sociedad, debido a que se requieren mayores capacidades de adaptación y competencias para suplir las demandas.

Recordando el significado del concepto de paradigma, Thomas Khun caracteriza al paradigma como *“el conjunto de ideas que facilitan la comunicación dentro de una comunidad”*, en este nuevo contexto, podemos afirmar que la digitalización y la proliferación de las TICs ha deformado a

[1] Artículo “Digital Natives, Digital Immigrants” por Mark Prensky, Fecha de consulta: 08/03/2008, Enlace web: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives.%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

nuestra sociedad, convirtiendo a esta, en una sociedad donde impera el acceso y procesamiento inmediato de la información,

En el ámbito educacional el cambio de paradigmas sociales fue un elemento detonador para la reconsideración de los procesos de formación y aprendizaje, causando incertidumbre en los paradigmas educativos impuestos antiguamente y que aun tienen vigencia, donde la formación se basa en la interacción presencial catedrático - estudiante y el aprendizaje en la repetición y el almacenamiento en memoria (memorización), mientras que siguiendo la evolución paradigmática , el aprendizaje se basa en el intercambio de información, la intercreatividad y uso de la tecnología para multiplicar las capacidades humanas colectivamente.

La adopción de una educación potenciada por la tecnología permite colocar énfasis en la diversidad de ideas, debido a que lo importante no es adquirir el conocimiento, mas bien, apropiarse de el, para innovar y gestionar nuevo conocimiento. Los estudiantes gestados por esta nueva sociedad, poseen características singulares, como el rápido aprendizaje y entendimiento por instinto de la funcionalidad de la tecnología. En palabras de Mark Prensky, *"Esta generación es mejor que cualquier otra anterior en absorber información y hacer decisiones rápidas, tanto como hacer varias cosas a la vez y procesar paralelamente. Han pasado sus vidas enteras rodeados por y utilizando computadoras, videojuegos, aparatos de música digitales, video cámaras, móviles o celulares y todos los demás juegos y herramientas de la era digital. La media de un graduado universitario hoy día ha pasado menos de 5,000 horas de sus vidas leyendo, pero más de 10,000 horas jugando videojuegos (sin mencionar 20,000 horas viendo la televisión)"*[1], los efectos de un mundo

[1] Artículo "Digital Natives, Digital Immigrants" por Mark Prensky, Fecha de consulta: 08/03/2008, Enlace web: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

tecnológico son evidentes en los nuevos estudiantes, ya que despliegan plenamente su aprendizaje en el uso de las tecnologías en su vida cotidiana, en cualquier momento, logrando así un intercambio de conocimiento expedito de limitaciones utilizando la creatividad para resolver problemas, es por ello que Prensky los ha denominado como *nativos digitales*.

La fluctuación de las sociedades, no sólo permite renovar las generaciones desarrollando sus habilidades cognitivas, sino que también, se establece como un origen incipiente donde todo nuevo estudiante posee habilidades intrínsecas otorgadas por el cambio, mientras aquellos que están por debajo de este origen son supeditados a la adopción e incorporación de las nuevas tendencias. La reintegración a una nueva sociedad donde difieren las identidades sociales, no hace posible la regeneración individual o colectiva de las nuevas destrezas, pero sí permite, un ajuste e integración de las capacidades necesarias para funcionar, aunque no naturalmente dentro de su entorno, a estas últimas, Prensky los ha denominado como *Inmigrantes digitales*.

Si bien, los inmigrantes digitales no propios de la era de las TICs, pueden hacer uso de estas, su desarrollo y formación fue concebida a través de metodologías analógicas y no digitales, por lo que sus interpretaciones y percepciones de cómo aprender difieren radicalmente con la de los nativos digitales, esta diferencia, se relaciona con la capacidad de comprender el lenguaje nativo de las tecnologías que solo tienen los nativos digitales, ya que lo han adoptado como un lenguaje materno (brecha alfabético-generacional). Los modelos mentales de los inmigrantes digitales conciben la educación para un nuevo estudiante, de la misma forma, en que ellos fueron adiestrados y desarrollados cognitivamente, ya que carecen de una *identidad digital*, propia de un pensamiento acelerado inmediato, creándose de esta forma una

paradoja pedagógica en la cual o los inmigrantes digitales aprenden a enseñar de forma distinta, o los nativos digitales retrotraen sus capacidades innatas e intelectuales.

La integración de las TICs en los procesos educacionales son tomadas como reformulaciones por parte de los inmigrantes digitales para la complementación de los procesos de enseñanza, sin embargo, esta nueva innovación no debería ser una implementación parcial, sino mas bien total, ya que la suposición de que introducir algo desconocido afecte en las metodologías de enseñanza actual arraigada por la antigua sociedad son falsas, mas bien, la introducción de TICs en las estrategias de formación establece el cambio de ecosistema necesario para la formación de los nuevos estudiantes. Los contextos educacionales de la nueva generación digital han sustituido los ámbitos presénciales y horarios parciales por entornos de aprendizaje continuo, donde evoluciones tecnológicas como Internet, proliferación de dispositivos móviles y bajo costo alternativo en tecnología posibilitan el acceso y la manipulación de la información codificada.

Las diferencias entre los inmigrantes y los nativos digitales van mas allá de un simple cambio generacional o brecha alfabetogeneracional, y esta íntimamente ligado hacia una *aptitud de cambio digital*, descartando las ideas de afrontar retos nuevos con viejos paradigmas, fomentando una sociedad de pensamientos creativos, donde hay que aprender cosas nuevas, y enseñar las cosas viejas de una nueva manera, gestionando mediadores tecnológicos intergeneracionales que permitan un entendimiento biridireccional entre nativos e inmigrantes digitales. La posibilidad de una transformación donde las TICs imperen, representa el camino hacia una cultura digital, en donde la creación de conocimiento e innovaciones es exponencial y esta en constante cambio, o

como dice Francois de la Rochefoucauld *“la única cosa constante en la cultura digital es el cambio permanente”* [2]

La migración hacia una sociedad altamente tecnificada, donde el aprendizaje es sinónimo de TICs y la interacción sinónimo de competencias creatividad en el uso de las TICs, establecen el punto de partido, para que indirectamente el entorno tecnológico de nuestra sociedad sea un entorno pedagógico de aprendizaje sin tiempo.

Las TICs en un punto de vista pedagógico se caracterizan por la interactividad, fomentar la creatividad, y la interdependencia en el aprendizaje, estas cualidades en los procesos educativos permiten de manera definitiva establecer al nativo digital en el sentido educacional, que según Cebrián Herreros establece como, productor, constructor, generador de información, iniciador de procesos e innovador, de manera que sea un emisor creador de información y no un receptor consumidor de la misma.

3.1 Creatividad: elemento para el cambio de actitud y transformación de los procesos educativos a un entorno tecnológico

Aunque no se encuentre las fronteras que separen la diversidad de ideas que se albergan en nuestras mentes, podemos afirmar que distintas formas de pensar se derivan de diferentes tipos de pensamiento o como dice Smuts, *“las realidades básicas naturales son conductos irreductibles que no es posible separar para analizarlos según sus componentes sin perder su cualidad holística”*^[73], sin embargo, podemos afirmar que una diferencia de crecimiento

[73] : Artículo web “Pensamiento Divergente”, Fecha de consulta: 15/02/2008, Enlace web: http://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_lateral

en los pensamientos, ya sea por el contexto, o interacción social, consagra a un único pensamiento como elemental dentro de los individuos, lo cual está fuertemente relacionado con los cambios paradigmáticos que sufren las sociedades.

La lógica instauradora de la razón como verdad absoluta, constituye la forma de pensar en la que se ha construido la humanidad (*pensamiento convergente*), y en la que se erigió nuestra antigua sociedad, esta forma de pensamiento se caracteriza por ser lineal y racional, donde el sentido intelectual a través de una búsqueda conocida establece una solución concreta y práctica para resolver un problema específico, este tipo de pensamiento se adquiere en relación directa con una formación social análoga, cuyas diferencias de comportamiento y competencias productivas son evidentes si hacemos una comparación con esta nueva sociedad que se basa en las TICs donde radica otro tipo de pensamiento, (*pensamiento divergente*) en el cual la imaginación, la inventiva y la diversidad de ideas proceden de un sentido emocional creativo, donde lo irracional posibilita la creación de un mayor número de soluciones para resolver un problema, con el hecho de que todas estas creaciones pueden ser equitativamente eficientes cuando se implementen y se pongan en práctica.

Krug [3] proclama que todas las personas desde su nacimiento albergan en la etapa infantil un enorme potencial creativo, pero este se va perdiendo con la institución de una educación forjada en el pensamiento convergente, tal es el caso de los inmigrantes digitales cuya formación cognitiva se realizó a través de metodologías arcaicas que actualmente todavía están implantadas en los procesos educativos, sin embargo el uso de las TICs ha permitido que el pensamiento divergente no desaparezca desde edades muy tempranas, despertando nuevas capacidades como la simultaneidad (*multitasking*) para la

realización de tareas y la rápida solución de problemas que son características propias de los nativos digitales

Las transformaciones de forma acelerada de la que somos partícipes debido al arribo de las TICs, nos lleva a pensar en una regeneración del pensamiento divergente, donde la educación no erradica ni inhibe las capacidades creativas, mas bien, fomenta su desarrollo para alcanzar competencias que amplifiquen las dimensiones humanas, bajo este nuevo contexto se empieza a comprender a la creatividad como un valor que puede ser inculcado en los procesos de formación, siendo crucial, para desarrollar instintos y nuevas capacidades inventivas en el uso de las TICs, sin embargo cabe señalar en este punto una consideración de Paul Torrance, en la que afirma “la sociedad tiende a rechazar a los pensadores creativos” y particularmente en los procesos educativos, esto se debe a que los cambios de paradigmas aun no han alcanzado a los entornos educativos, y predomina el pensamiento convergente del inmigrante digital.

El uso de la creatividad como una herramienta pedagógica para los nativos digitales, no representa la institución de nuevas formas de pensamiento, sino que, representa la sinergia necesaria para mejorar sus capacidades innatas en los procesos de interactividad que han obtenido por instinto de la tecnología, de modo que la absorción de la información para el aprendizaje sea a través de un conocimiento compartido y evolutivo en el tiempo.

La consagración de un conocimiento creado colectivamente a partir de TICs, donde “creatividad + interactividad” permiten la formación cognitiva del nativo digital definen una cultura colectiva en la que compartir y renovar el conocimiento es lo mas importante, elemento que Tim Berners Lee estableció como *Intercreatividad*, y que explica como: “*Deberíamos ser capaces no sólo*

de encontrar cualquier tipo de documento en la Web, sino también de crear cualquier clase de documento fácilmente. Deberíamos no sólo poder interactuar con otras personas, sino crear con otras personas. La intercreatividad es el proceso de hacer cosas o resolver problemas juntos”.[5]

La intercreatividad erradica las barreras que entorpecen y dificultan las relaciones humanas posibilitando la transformación adaptable de las TICs en mecanismos cognitivos dentro de los elementos de la formación creativa, estos elementos son considerados como dimensiones por Ross Hooney (1957) y constituyen lo que ha denominado “las dimensiones de la creatividad” (persona, producto, proceso y ambiente)

La construcción de una educación donde las dimensiones de la creatividad se apropian de las TICs, deriva en un sistema de educación de *dimensiones intercreativas*, donde la persona representan al nativo digital cuyos estados mentales se relacionan con pensamientos divergentes, el ambiente representa el ecosistema de TICs que a proliferado y afecta creativamente todos las percepciones de nuestros sentidos, el proceso constituye el uso de la imaginación e inventiva para interactuar y transmitir la información haciendo uso de las TICs, y como resultado se obtiene el producto, que constituye, el desarrollo de capacidades asociativas y competencias creativas por parte del nativo digital, para la creación de ambientes diversificados, interdependientes, con múltiples posibilidades de acción e interacción.

[5]: Artículo Web: “Intercreatividad”, Fecha de consulta: 18/03/2008, Enlace Web: <http://www.flacso.edu.mx/openseminar/wiki/index.php/Intercreatividad>

Los entornos creativos educacionales para concebir una interactividad virtual a través de la tecnología se construyen a partir de analogías creativas con los entornos presenciales, de tal forma, que el objetivo educacional se mantenga a partir de interacciones, pero se integran los medios y tecnologías que han surgido a partir de la digitalización, transformando gradualmente el ambiente a un entorno tecnológico apto para el aprendizaje del nativo digital.

Los componentes emocional e irracional que están íntimamente ligados a la creatividad constituyen los procesos para encontrar la auto administración del aprendizaje y la vinculación necesaria para desenvolverse en un entorno tecnológico interactivo (intercreativo) donde se pueda solventar problemas no explotando a la tecnología, sino al potencial creativo para utilizar la tecnología colectivamente, aportando, mejorando, innovando, desarrollando, suscitando y creando el conocimiento, bajo estas premisas se ha construido la ética hacker que a permitido la evolución de la web en espacios inteligentes.

El cambio en los procesos educativos para obtener un aprendizaje tecnológico continuo, depende de la ejecución de estrategias que permitan explotar el potencial de las tecnologías, estas deben ser aquellas que despierten el pensamiento divergente, pero para lograr el proceso creador hay que cumplir una serie de actividades, tales como propiciar procedimientos cognoscitivos que fundamenten y guíen axiológicamente la actividad humana, condicionándola a la búsqueda y asociación de ideas, teóricamente nos referimos a lo que William Gordon a denominado como *Sinéctica*, y sostiene con las siguientes premisas:[4]

[4]: Artículo Web: "Técnicas para la generación de ideas", Fecha de consulta: 02/03/2008, Enlace Web: <http://www.hardiel.com/creatividad/29%20sinectica.htm>

1. Los pensamientos creativos aumentan cuando la gente se concienza de los procesos psicológicos que marcan su comportamiento.
2. El componente emocional del pensamiento creativo es más importante que el intelectual; el irracional también es más importante que el intelectual.
3. Los componentes emocionales e irracionales deben entenderse y ser usados como unas herramientas de precisión para incrementar el rendimiento del pensamiento creativo.

Según Gordon, la sinéctica permite extender el pensamiento a partir de dos actitudes opuestas entre si de forma que se pueda: "*convertir en familiar lo que es extraño*", y "*convertir en extraño lo que es familiar*"[6], de modo que si para los nativos digitales el ecosistema tecnológico es su ambiente familiar, la integración de los procesos educativos basados en un pensamiento convergente sería el elemento extraño, pero, si este elemento extraño se transforma y se adapta al entorno familiar de TICs , se lograría trasmitir el mismo conocimiento no inhibiendo las capacidades de los nativos digitales.

Los cambios creativos para la transformación de los entornos educacionales claramente reflejan las actitudes que deben cambiarse, y las competencias que deben adquirirse de manera biridireccional para propiciar una educación basada en TICs. La realidad de los nativos digitales se basa en la *intercreatividad* para aprender, por lo que es lógico que su comportamiento y reacción ante el uso de las TICs les sea inherente, por lo tanto, para infundir los procesos formativos a los nativos digitales (nuevos estudiantes de la era digital), se debe concebir un "*cambio sinéctico de en los procesos de aprendizaje / enseñanza*", propiciando que desarrollen sus propias

[6]: Artículo Web: "La Sinéctica" por Irene Martínez, Fecha de consulta: 25/03/2008, Enlace Web:http://sepiensa.org.mx/contenidos/2006/s_sinectica/sinectica_2.htm

capacidades, (pensamiento divergente) sobre su ecosistema natural (interactividad con las TICs) y se transforman los procesos enseñanza adaptándolos a las TICs. (desarrollo de competencias docentes)

3.2 Procesos de formación a través de TICs bajo un modelo de competencias

Afrontar los grandes cambios equivale a superar nuevos retos que solo son alcanzados adoptando nuevas incumbencias, habilidades y capacidades, estas acepciones definen el termino utilizado en cuyo significado se encuentra la verdad de nuestra sociedad y el actuar del sistema educativo, siendo este *competencia*.

Las competencias permiten mejorar en el rendimiento, eficacia y eficiencia, sin mencionar, que se enfocan solo en aquello que es necesario aprender y enseñar, constituyendo de esta forma un conocimiento independiente del contexto, (saber, saber-hacer, saber-ser, saber-emprender) en el que se actúa a partir de los hechos. En el proyecto DeSeCo (Definition and Selection of Competencies) de la OCDE , encargado de definir y seleccionar las competencias consideradas esenciales para la vida de las personas y el buen funcionamiento de la sociedad, se define el término competencia como *“Capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz”*.^[7]

[7]: “Aprendizaje por competencias: un modelo a debatir”, Documento de trabajo de Consejo Educativo de CyL, Fecha de consulta: 06/04/2008, Enlace Web: <http://www.concejoeducativo.org/>

Ciertamente la implementación de mecanismos para la institución de un aprendizaje por competencias erige a un individuo con habilidades productivas, sin embargo, su uso pedagógico puede terminar siendo una estructura interesada a nivel empresarial, en la que se acaba por forjar un individuo de pensamientos instaurados para satisfacer la demanda de trabajo, cuando el objetivo de este debería ser, la adaptación a su entorno y el *uso inteligente de la información* para aportar al entendimiento colectivo las ideas de un pensamiento divergente.

La información crece de forma acelerada, los instintos tecnológicos no son suficientes para afrontar el excesivo intercambio y cambio constante que sufren los contenidos, la certeza, validez, sensatez, veracidad, autenticidad, confiabilidad, vigencia del conocimiento explícito se pierde como resultado de tales manipulaciones, ocasionando una *infección digital* en la que se contamina la información con elementos inciertos e incorrectos, imposibilitando la apropiación del conocimiento y generando controversias de lo que y lo que no es, para crear lo que será. Ante estas expectativas de vivencias sobreinformativas de esta sociedad de la sobreinformación, cabe señalar que la única manera de sobrevivir (actualizarse) recae en las competencias para el uso inteligente de la información y las TICs

El surgimiento de las competencias tecnoinformativas (e-skills) para determinar cuáles son las fuentes, recursos y medios más apropiados significan un aprendizaje para aprender en un entorno tecnológico, implicando de esta forma la posibilidad de aprender, asumir y dirigir el propio aprendizaje a lo largo de toda la vida (aprendizaje permanente), adaptándose a cualquier entorno. La adaptación a entornos tecnológicos cambiantes permite que la fugacidad de la tecnología (obsolescencia planificada de las TICs) no sea un

problema, ya que las competencias tecnoinformales ayudan a la incorporación de las nuevas tecnologías, habilitando capacidades de aprendizaje adaptativas, convirtiendo los ecosistemas de aprendizaje continuo en entornos flexibles y moldeables.

Los entornos flexibles posibilitan la apropiación tecnológica que esta ligada a la estimulación de competencias tecnoinformales, pero además, se incluyen otro tipo de competencias las cuales estimulan la creatividad en el uso de las TICs, logrando que la diversidad de ideas proliferen y den paso a la inventiva necesaria para que los ecosistemas tecnológicos sean ambientes de conocimiento abierto, estas competencias se denominan como *competencias creativas*. Diferentes tipos de competencias generan diferentes capacidades, aunque la reafirmación de ciertas competencias gestionan mecanismos para integrar nuevas habilidades que disminuye la brecha de improductividad, funcionando como *mecanismo de compensación de debilidades*, siendo estos últimos vitales para la adaptación inmediata.

La integración de un modelo de competencias en los sistemas educativos deberá establecerse mediante una dualidad de procesos, en la que se consideren por separado el aprendizaje y la enseñanza debido a que el proceso de aprendizaje esta enfocado a los nativos digitales cuyas características particulares los hacen acreedores de las competencias tecnoinformacionales centrado su aprendizaje en la *profundización de conocimientos*, mientras que el proceso de enseñanza esta centrado en los inmigrantes digitales estableciendo mecanismos de capacitación docente que permita el adiestramiento y la adquisición de competencias para el uso de las TICs. La profundización de conocimientos se refiere a “incrementar la capacidad de los estudiantes, ciudadanos y trabajadores para añadir valor a la sociedad y la economía, aplicando los conocimientos de las disciplinas escolares con vistas a resolver problemas complejos y sumamente prioritarios

con los que se tropieza en situaciones que se dan realmente en el trabajo, la sociedad y la vida”[8].

3.2.1 Desarrollo de competencias (*e-skills*) para el aprendizaje

El aprendizaje a través de medios tecnológicos exige habilidades de cambio, adaptación y actualización entre otras para utilizar la información de manera adecuada, competencias de carácter multidisciplinarios en el uso de las TICs para el aprendizaje continuo constituyen particularidades que deben estimularse para la apropiación de la tecnología[2], siendo estas de carácter, cognitivo, tecnológico, creativo e informacional tal como se describen a continuación.

Competencia tecnológica: consiste en el uso de dispositivos tecnológicos (hardware, software) para difundir, intercambiar y acceder a la información, (manipulación de contenidos)

- El uso de dispositivos de hardware constituyen el entorno del aprendizaje, debido a esto al existir diversas modalidades de comunicación existen diferentes formas de aprender, entre las cuales a proliferado el m-learning que se basa en la educación a través de dispositivos móviles y el e-learning que se basa en la digitalización e intercambio de información a través de Internet, ambas metodologías hacen uso de las redes electrónicas que constituyen la red de la sociedad de la información la diferencia es como y cuando llega la información. La teleeducación es otra forma de aprendizaje que ha surgido mediante el aprovechamiento de las TICs en los entornos domésticos.

- El uso de programas de software constituye los medios de interactividad y creatividad para compartir el conocimiento, posibilitando la formación de una inteligencia colectiva.

Competencia cognitiva: representan habilidades y valores que deben comprenderse para el uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje, permite coadyuvar al comportamiento interpersonal, participativo y colaborativo, a lo que según John Seely Brown sustenta como la idea de que el aprendizaje real es básicamente un acto social y por ello el valor del proceso de aprendizaje grupal (ya sea presencial o virtual)

El desarrollo de habilidades cognitivas a través de medios tecnológicos consagran que los individuos de las sociedades sean pensadores únicos e interdependientes, que logren objetivos de manera colectiva, o como Howard Reihngold ha llamado multitudes inteligentes

Competencia creativa: fomentan el uso creativo para la introducción de las TICs en los nuevos entornos donde lo conocido es común pero extraño aplicado para un entorno educativo, las competencias creativas amplifican las capacidades humanas para crear a partir de lo posible algo que se creía imposible. El ingenio interactivo y creativo (intercreativo) de las TICs en entornos educativos es útil para adoptar mentalidades colectivas abiertas para la creación de espacios de conocimientos compartidos (ética hacker) como estrategia de investigación académica.

Competencia informacional: se relacionan con las capacidades de comprender los aspectos regulatorios y legales asociados con el uso de la información, para su reutilización en los procesos de innovación y gestión del conocimiento.

3.2.2 Desarrollo de competencias (e-skills) para la enseñanza

La enseñanza por medio de la tecnología cambia de manera radical los roles docentes impuestos por los inmigrantes digitales, la utilización de dispositivos, herramientas interactivas, simulaciones, etc, facilitan la enseñanza conceptual e introducen nuevas particularidades que permiten una mayor comprensión y adquisición del conocimiento por parte de los estudiantes, sin embargo, la mera introducción de TICs para la enseñanza no garantizan un mejoramiento educacional si no existe un apropiación y colaboración de los docentes para que desarrollen las habilidades necesarias para analizar, asociar y utilizar las tecnologías con el fin de brindar diversidad en el aprendizaje, lo que significa erradicar la resistencia al cambio, tal como MacKinnon (1959) manifestó: *“Nuestro tarea como educadores no es reconocer el talento creativo después de que ha sido expresado sino, ya sea por medio de nuestra perspicacia o por medio de predictores validados, descubrir el talento cuando todavía está en potencia y proporcionar el clima y ambiente que facilite su desarrollo y expresión”*[74]

Los inmigrantes digitales deben actualizar sus competencias para ofrecer servicios educativos innovadores que hagan uso de los recursos mas nuevos, para obtener mayores beneficios. UNESCO a creado una guía (ver figura 1) denominada “ICT Competency Standards for Teachers” en la cual establece las competencias digitales que deben cumplir los docentes para la enseñanza sobre TICs, la adquisición de estas competencias para la enseñanza reflejan la producción de un aprendizaje que permita construir personas que sean

[74]: “La creatividad en la educación” por Doris J. Shallcross, Fecha de consulta: 03/03/2008, Enlace web: <http://www.iacat.com/1-cientifica/creaedu.htm>

usuarios capaces de usar la tecnología, analizadores y evaluadores de la información, solucionadores de problemas para la toma de decisión, creativos, efectivos en el uso de las herramientas productivas, comunicadores, colaboradores, productores, informadores, responsables y contribuidores del conocimiento. la guía se enfoca en el desarrollo de capacidades humanas, tomando como competencias fundamentales: la profundización de los conocimientos, alfabetización tecnológica, y la creación de conocimiento

La profundización del conocimiento se refiere a la solución de problemas complejos que esta relacionado con promover un pensamiento divergente, el uso de herramientas tecnológicas complejas para transmitir la información, la creación de grupo colaborativos para con el fin de lograr una participación grupal en la creación de una inteligencia colectiva y la administración de los recursos para brindar un entendimiento conceptual que se adapte al contexto.

La alfabetización tecnológica corresponde al uso de herramientas básicas, la integración de las mismas en los entornos básico para la enseñanza, la capacidad de seleccionar las herramientas aptas para promover el aprendizaje para ir incrementando gradualmente el nivel de complejidad, y la promoción de una alfabetización digital donde el conocimiento toma una forma explicita codificada para su intercambio.

La creación del conocimiento representa competencias para la apropiación de la tecnología, la comprensión de las implicaciones de la misma para crear un aprendizaje continuo, la auto administración para desarrollar un aprendizaje propio, la proliferación de organizaciones que aprenden (multitudes inteligentes), el surgimiento de aptitudes colaborativas y participativas (espacios de conocimiento), creación de ambientes que trascienden fronteras

para la investigación (colaboratorios) y lo mas importante, la transformación a una verdadera sociedad de la información y el conocimiento

Figura 15: Competencias digitales en TICs que deben cumplir los docentes



Fuente: Imagen traducida del documento: Normas sobre Competencias TIC para Docentes. (ICT Competency Standards for Teachers)" . UNESCO, 2008. Por: Dr. Cristóbal Cobo <http://www.flickr.com/photos/ergonomic/2307041483/>

La incorporación de competencias tecnoinformacionales en los sistemas educativos, estratégicamente mejoran el rendimiento en muchas áreas, logrando no solo crear una enseñanza de calidad, sino que se crea un modelo muy significativo a nivel de una sociedad productiva de la información, pero, para lograr esto, se debe ampliar las competencias en todos los sectores enseñanza / aprendizaje generando así un verdadero modelo sostenible.

Las competencias (e-skills) que los docentes deben adquirir y los estudiantes deben desarrollar como resultado de un cambio paradigmático, nos conduce a la pregunta: ¿cual es el verdadero significado de las TICs en la educación?. Lo cual respondo infiriendo de la siguiente manera:

“El cambio de los procesos de formación, mas allá, de ser un innovación tecnológica, es un cambio de actitud en el cual la tecnología es el medio para plasmar diferentes posturas y construir una sociedad inteligente.”

4. TENDENCIAS WEB SOCIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ECOSISTEMA DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y PROYECCIONES PROSPECTIVAS PARA SU TRANSFORMACIÓN SEMÁNTICA SOBRE UNA WEB INTELIGENTE

El crecimiento exponencial de la digitalización y la red de redes para la transmisión de la información son elementos que han permitido la divulgación de un conocimiento en un espacio digital, sin embargo, las tecnologías que permiten intercambiar la información a través de la creación de contenidos constituyen la verdadera naturaleza que promueve una colaboración colectiva, donde la simplicidad de uso, la usabilidad de las aplicaciones y la clasificación semántica de los contenidos (tags, metadatos) posibilitan dar origen a un conocimiento compartido donde cualquier persona sin conocimientos técnicos puede interactuar y aportar. Los avances tecnológicos arraigados a una ley de Moore donde los principios evolucionan conforme existen mayores posibilidades de uso, establecen nuevas tendencias que se enfocan en *memes* cuyas prospectivas se adaptan a nuevas formas de divulgación, producción, creación y absorción de la información como en el caso de la Web 2.0 o la implementación de una Web semántica con mayores significados en la organización de la información.

La creciente obsolescencia planificada de la tecnología, define un entorno variable en donde las formas de comunicación se mejoran constantemente ofreciendo mayores servicios e innovaciones de interacción para el intercambio de información y la participación, sobre este ambiente variable se construye el verdadero significado del ciberespacio (Web 2.0) y el aprendizaje el cual

consiste en la aparición de una inteligencia emergente (Johnson,2001), esta establece que *los individuos aprenden de sus pares*, adquieren su compartimiento y aptitudes básicas de la interacción con otros individuos y aprender a aprender / enseñar; no es extraño el surgimiento de comunidades virtuales creadas a través de las nuevas tecnologías sociales, sin embargo su supervivencia y desarrollo en el ciberespacio depende de la adopción de una aptitud intrínseca basada en la colectividad o como sostiene O'Reilly, la Web 2.0 es una aptitud y no precisamente una tecnología.

La Web 2.0 o web social como se le ha llamado, además de proveer nuevas herramientas para la socialización (blogs, wikis, RSS, etc) a través de redes (redes sociales) exaltan el aprendizaje a través de TICs a un nivel superior donde las TICs son mas que un medio para el intercambio de información y erradicación presencial de los individuos, ya que proporcionan los artefactos necesarios para el cambio de modelos mentales arcaicos, estimulando aptitudes de participación, cooperación, creación de contenidos, etc. A esto se le conoce como aprendizaje 2.0 (aprendizaje sobre Web 2.0)

El aprendizaje 2.0 se basa en dos principios: arquitectura de la participación (O'Reilly,2004) y creación de contenidos para fomentar la diversidad del conocimiento. La arquitectura de la participación se basa en la colaboración de los usuarios y el intercambio de la información para la gestión de una inteligencia colectiva. La arquitectura de la participación se construye alrededor de las personas y no de las tecnologías[11], las tecnologías solo son el medio necesario para la interacción y entendimiento de los individuos.

La inteligencia colectiva permite a una comunidad alcanzar objetivos en contextos complejos, ya que aportan sus conocimientos sin estar restringidos por una estructura organizacional como la inteligencia piramidal o inteligencia

de enjambre. La creación de una inteligencia colectiva en el ciberespacio a través de comunidades virtuales fomenta el incremento de una inteligencia relacional permitiendo la interacción con muchos individuos y un aprendizaje social, ambas sobre las TICs posibilitando que el conocimiento se adquiera no solo individualmente sino que colectivamente “*La Web del futuro expresará la inteligencia colectiva de una humanidad mundializada e interconectada a través del ciberespacio.*” (Lévy, 2003) armando en consecuencia organizaciones que aprenden bajo un mismo mapa cognitivo o cerebro compartido, de esta forma cada individuo posee un holopticismo con el cual percibe una representación de la totalidad de manifestaciones de otros individuos en tiempo real.

Compartir un mismo mapa cognitivo dentro de una misma comunidad implica que todos los individuos dentro de la misma desean alcanzar un mismo objetivo, pero dado el alto grado de complejidad, deben de integrar sus capacidades, colaborar y cooperar de manera conjunta coordinando sus acciones, su memoria colectiva y sus mejores practicas a través de interacciones tecnológicas aprovechando sus habilidades cognitivas individuales (*Multitudes Inteligentes*), dichas capacidades individuales son las que posibilitan la construcción de un aprendizaje en conjunto, ya que cada persona sabe algo, y ese algo, se integra por partes para obtener un conocimiento construido a partir de la diversidad cognitiva. Según Surowiecki “*cien mejores que uno*” y constituye conceptualmente lo denominado *Sabiduría de las Multitudes*[10]. Al final un individuo obtiene un aprendizaje que corresponde a la suma de muchos fragmentos cognitivos pertenecientes a diferentes individuos y que se han adquirido mediante interacción tecnológica.

Ciertamente la sabiduría de las multitudes se alcanza como una suma de inteligencias de muchos individuos, por lo que mientras mayor sea el número

de individuos mayor será el grado de veracidad del conocimiento que se esta gestionando. Surowiecki en su trabajo propone cuatro condiciones fundamentales para alcanzar la suma de inteligencias[10]:

- 1) Diversidad de opiniones entre los individuos que conforman el grupo.
- 2) Independencia de criterio.
- 3) Cierta grado de descentralización, que permita la existencia de subgrupos dentro del colectivo.
- 4) Existencia de algún mecanismo de inclusión de los juicios individuales en una decisión colectiva.

La consideración y análisis de diversas decisiones individuales al momento de integrarlas en una sola decisión final creada colectivamente representa lo que Surowiecki identifico como *“las decisiones tomadas colectivamente por un grupo de personas suelen ser más acertadas que las decisiones tomadas sobre la base del conocimiento de un experto”*. [10], debido a que se toman en cuenta diferentes punto de vista critico y se han hecho diferentes comparaciones en los resultados esperados, escogiendo aquel que represente un mayor beneficio a la multitud.

La Web 2.0 es el desarrollo de una nueva cultura colaborativa donde todo el contenido digital se encuentra en constante mejora (beta) a través de las comunidades virtuales que gestionan una inteligencia colectiva que trasciende barreras de espacio / tiempo, cabe señalar que existen contenidos anómalos cuya veracidad es puesta en duda, debido a que no cuenta con el soporte de un conocimiento experto o no es una creación colectiva, por lo que sus aportes

[10]: Libro digital Planeta Web 2.0, por: Dr. Cristóbal Cobo y Dr. Hugo Pardo, Fecha de consulta: 21/03/2008, Enlace Web: http://es.wikipedia.org/wiki/Planeta_Web_2.0

carecen de un andamiaje y se clasifica como no apto para el aprendizaje, contenidos de este tipo promueven una *infección en la información*. La creación de contenidos como uno de los principios básicos del aprendizaje 2.0 exponen la creatividad individual y refleja la cooperación para la clasificación de los contenidos por medio de *tags o metadatos* (folksonomía) con lo cual el filtrado de contenidos puede realizarse a través de un análisis semántico, sin embargo, este tipo de análisis no se compara con las particularidades de una implementación de web semántica (Web 3.0), donde las conceptualización, la interoperabilidad y el mapeo de dispositivos analizan y comprenden la información sin que exista una intervención humana.

El proceso de aprendizaje a través de la Web 2.0 se lleva a cabo a través de una estructura reticular que se potencia con el incremento de usuarios cuya adaptación estimula una ética de cooperación implícita, donde el aprendizaje es producto de una colaboración emergente de las multitudes. Un aprendizaje colectivo basado en la colaboración es una fuente de cognición diversa donde se democratiza el pensamiento decisivo y creativo, tomando valor a cada individuo como pieza indispensable para la evolución tecnológica de la estructura reticular

Conceptualmente estamos involucrados en una Web social, donde el comportamiento de supervivencia para la adaptación ha sido identificado por distintos autores, sin embargo, las proyecciones prospectivas para trascender a una nueva tendencia implican una adaptación acelerada y una reformulación en la terminología para la evolución las herramientas sociales, la masificación de la información en una sociedad de la sobreinformación hace dificultoso el uso inteligente de la información, ya que en el espacio donde esta reside existe una diversidad de confiabilidad y veracidad que inhibe particularidades como una rápida toma de decisión o apropiación de la información en los nativos

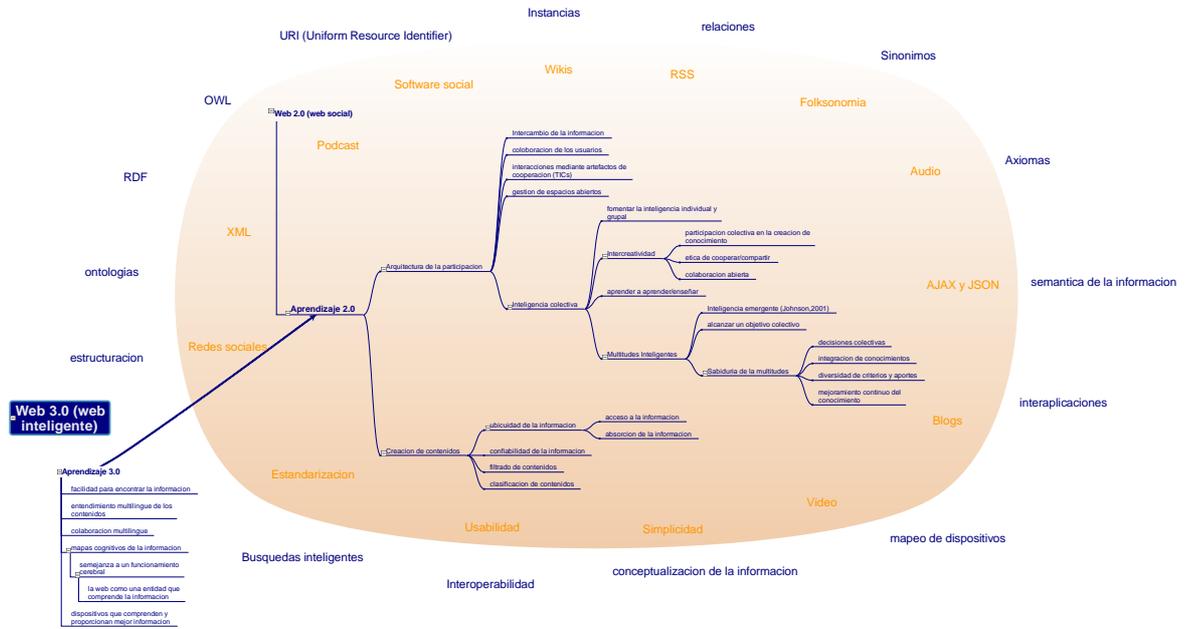
digitales, además, rompe el holopticismo de una inteligencia colectiva, haciendo las representaciones extremadamente complejas para los usuarios, estos y otros inconvenientes nos hacen pensar en la incorporación de herramientas para agregar significado a la información, mas allá de metadatos o tagging, nos referimos a lo que Tim Berners Lee propuso luego de crear la Web, el concepto de “Web Semántica”.

La construcción de una Web semántica (web inteligente) basada en los cimientos de una Web social, añade inteligencia para la organización de la información similar a un mapa cognitivo, permite la búsqueda de información en grandes volúmenes, la interoperabilidad para el entendimiento de dispositivos tecnológicos y añade un significado universal donde el conocimiento es comprensible no importando el lenguaje que se utilice para desarrollarlo.

Las implicaciones arraigadas a un Web semántica, posibilitan la extensión de la terminología utilizada en todos los ámbitos sociales, como en el aprendizaje fomentando una transición de aprendizaje 2.0 a un aprendizaje mas inteligente (aprendizaje 3.0) donde la gran cantidad de contenidos permite que aumente el resultado en la suma de las inteligencias que constituye un aprendizaje individual.

La Web 3.0 o Web semántica se construye alrededor de la Web social, no reemplazando, ni relegando los términos sociales, mas bien promoviendo su extensión y regeneración para su adaptación en la Web inteligente. (ver figura 16)

Figura 16: Construcción de una Web inteligente sobre una Web social



Elaborado por: Huber Flores. Disponible en:

<http://img138.imageshack.us/img138/8193/web30webinteligenteop0.th.jpg>

Una construcción semántica erradicaría las desventajas de la sobreinformación y la *contaminación de la información* proporcionando las herramientas necesarias para un verdadero uso inteligente de la información en la creación del conocimiento

4.1 Modelo de entornos adaptativos para el aprendizaje tecnológico basado en principios sociales 2.0 y perspectivas semánticas 3.0

Todo elemento emergente es propio de un cambio y surge para equilibrar los efectos que dicho cambio pueda acarrear (Huber Flores, 2008), en el aprendizaje los avances tecnológicos y la proliferación de las TICs representan los artefactos necesarios para la complementación de la nueva educación del nuevo estudiante cuyo hábitat natural es un ecosistema digital, sin embargo, una complementación al modelo educativo del inmigrante digital es una innovación desde un punto de vista arcaico a los programas educativos, pero una fuente de formación requerida para la supervivencia en una sociedad de la información y conocimiento.

Los elementos emergentes que posibilitan la construcción de una enseñanza / aprendizaje para el nativo digital dada las demandas de un cambio paradigmático surgen como complementos de los diferentes niveles de exigencia los cuales apilados por dependencia representan las bases para una enseñanza en la que se fomentan las competencias tecnoinformacionales y un aprendizaje por construcción propia resultado de la interacción con el entorno que promueve particularidades como abierto, continuo, y constructivista, en

este contexto la búsqueda del desempeño nos lleva a la búsqueda y consolidación de las competencias y entornos flexibles en donde aprender a aprender es sinónimo de adaptación cuya implicación impulsan, un aprendizaje emergente, mayor desempeño, interacciones, participación, intercambio de información, cooperación, etc.

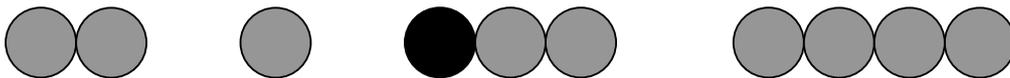
El éxito de una educación para el nativo digital radica en la estructuración sostenible de todos los elementos necesarios que conforman un ecosistema de educación tecnológica, cada uno de estos elementos pertenece a un nivel base en el que luego de completado se procede a subir de nivel hasta alcanzar un aprendizaje cuya veracidad para el nativo digital radica en aumentar y fomentar sus capacidades y competencias respectivamente, para representar esta estructuración se ha realizado una analogía con la construcción de una pirámide de rocas, en donde cada elemento representa un roca y cada nivel es la unión de dichas rocas para formar una base sostenible, es por ello que el modelo se denomina “pila de rocas del aprendizaje tecnológico” y lo forman los siguientes niveles base:

- acceso
- competencias
- participación
- apropiación

cabe señalar que una construcción sostenible debe poseer todos sus elementos colocados firmemente, sino es posible que el objetivo final que se desea alcanzar en el ultimo nivel descienda a niveles inferiores provocando inestabilidad en la estructura que en el peor de los casos sucumbiría totalmente o simplemente perdería su forma con perdidas parciales. Una caída total del modelo debido a la inestabilidad en todos los niveles no representaría un aprendizaje ya que no se inculcan las aptitudes necesarias para adquirir las

competencias tecnoinformacionales a través de una aptitud constructivista, ni gestiona conocimiento a la inteligencia colectiva, por lo tanto la formación individual no puede ser concebida por la suma de las inteligencias, erradicando completamente una apropiación de los conocimientos para la innovación y en consecuencia degradando el alcance de un aprendizaje abierto emergente y colaborativo. (ver figura 17)

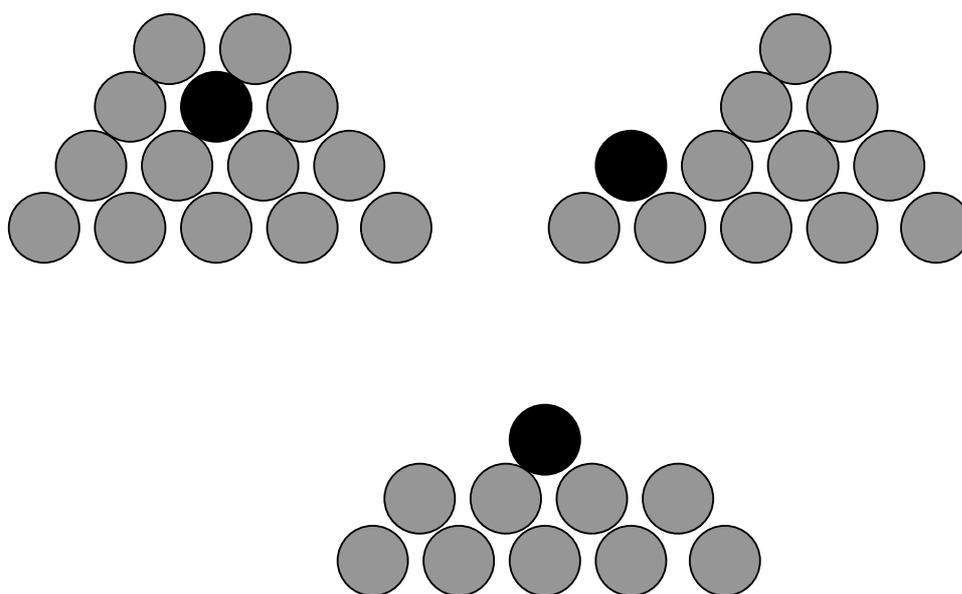
Figura 17: Inestabilidad de los elementos en todos los niveles de la pila de rocas del aprendizaje tecnológico



Elaborado por: Huber Flores

Las pérdidas parciales muestran una mayor complejidad debido a que pueden representar diferentes escenarios en los cuales el aprendizaje puede no estar completamente consolidado, representando un incremento en habilidades o adquisición de competencias de las TICs. (ver figura 18)

Figura 18: Perdidas parciales de elementos en la pila de rocas del aprendizaje tecnológico



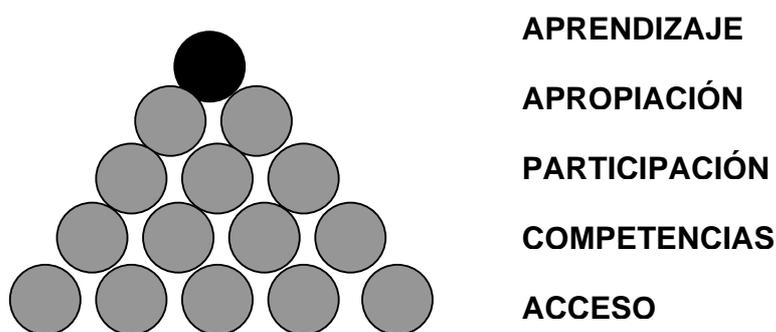
Elaborado por: Huber Flores

Las pilas de rocas parciales establecen las brechas que deben considerarse en la adopción de una educación tecnológica, por lo que son un punto de partida para la identificación de los elementos que constituyen los niveles de una pila de rocas sostenible, por otro lado posibilitan extender las dimensiones del aprendizaje conforme evoluciona la sociedad y la tecnología agregando elementos (rocas) que lo hagan aun mas sostenible, un ejemplo de esto es la implantación de una web semántica bajo los cimientos de una web 2.0 para promulgar una transformación de aprendizaje 2.0 a aprendizaje 3.0, donde la arquitectura de la participación y la creación contenidos encuentran el beneficio al adoptar particularidades como la conceptualización de información,

el ordenamiento a través de ontologías, la búsqueda a través de inferencias, la interoperabilidad de los sistemas tecnológicos, etc.

Los niveles base reúnen características tanto del entorno como de las aptitudes básicas a desarrollar por lo que se adapta a los cambios y nuevas tendencias que surjan a lo largo de la evolución social (ver figura 19).

Figura 19: Pila de rocas del aprendizaje tecnológico



Elaborado por: Huber Flores

Acceso:

Se refiere al hecho de contar con los dispositivos tecnológicos necesarios para el intercambio digital de la información (computadoras, dispositivos móviles, etc), este nivel está ligado a la existencia de una brecha digital de acceso según la UTI [25], cada elemento que conforma este nivel base representa una oportunidad que tiene implicaciones de capacidades económicas para la adquisición del equipo y pago de servicios como Internet, aunque la proliferación de este último ha ido en aumento en los últimos años, por ejemplo en Latinoamérica un 0.3% de personas tienen acceso a Internet, y específicamente en Guatemala el porcentaje de penetración de este recurso es

de 0.4% [4], Internet como plataforma web para un aprendizaje N.0 es la que mayores implicaciones benéficas posee para los individuos.

Los elementos que componen este nivel base, representan la variedad de dispositivos que permiten que el aprendizaje sea continuo, es decir, que no tenga limitaciones de tiempo, entre estos tenemos:

- Dispositivos móviles (celulares, ipods, mp4, etc)
- Dispositivos domésticos (TV, radio, etc)
- Computadoras personales (laptops, etc)
- Servicios genéricos
- Centros de investigación y aprendizaje, etc

En este nivel también se considera la brecha digital de uso de las TICs según la UTI[25], ya que puede poseer toda la infraestructura necesaria y no saberla utilizar ni en los procesos mas básicos.

Competencias:

Representan la adquisición de todas las acepciones del termino competencia en el uso de las TICs para el establecimiento de un aprendizaje emergente. Este nivel se relaciona con la tercera forma de brecha digital establecida por la UTI[25], *la brecha de calidad en el uso de las TICs*, en donde las habilidades y capacidades para utilizarlas son sinónimo de productividad.

Las TICs como herramientas pedagógicas fomentan la adquisición y el desarrollo de las competencias tecnoinformacionales (e-skills) tanto para el docente como para el estudiante respectivamente. No se descarta el uso de otros tipos de competencias, es mas, en este nivel también se considera el uso de competencias creativas para amplificar las habilidades de un pensamiento

divergente, este tipo de competencias es útil ya que brinda al estudiante nociones inventivas y de innovación en el uso de las TICs,

En este nivel existen dos diferentes puntos de vista, uno para el nativo digital y otro para el inmigrante digital, el primero radica en la capacitación de las competencias necesarias para los docentes en el uso de las TICs ya que definen las estrategias utilizadas para guiar al estudiante en un proceso constructivista y el segundo establece que cada estudiante busca y arma sus propias competencias, las cuales le ayudara a desarrollarse dentro de la sociedad de la información, ambos enfoques son útiles ya que definen las formas de interacción tecnológica para el aprendizaje. Los elementos base de este nivel son:

- Competencias tecnológicas
- Competencias informacionales
- Competencias creativas
- Competencias cognitivas

Participación:

La participación introduce los elementos necesarios para establecer un aprendizaje colaborativo y abierto en donde todos los individuos aportan lo que saben para aumentar la inteligencia colectiva de la comunidad y formarse ellos mismos mediante todo ese conocimiento. La participación es útil ya que define las aptitudes que deben adquirirse para obtener una cultura colectiva basada en compartir la información (ética hacker).

Los elementos de este nivel base son:

- Creación de contenidos

- Clasificación de la información (metadatos, tagging, ontología)
- Intercambio de la información

La creación de contenidos extiende la información aumentando su grado de veracidad, ya que toda una comunidad se enfoca en su mejoramiento, su clasificación es una aptitud colaborativa sobre una web 2.0, pero automática sobre una web semántica permitiendo a otros individuos dentro y fuera de la comunidad su fácil y rápido acceso. La participación es el punto que induce un cambio de aptitud el cual se conserva ya sea que hablemos de una web social o una web inteligente.

Apropiación:

Representa los elementos necesarios para filtrar la información de toda una contaminación de la sociedad de la sobreinformación en contenidos útiles que demuestren confiabilidad, rigor y credulidad para ser absorbidos de tal forma que estén prestos a evolucionar en el tiempo. Los elementos que constituyen este nivel son:

- El uso inteligente de la información
- La mejora continua de la información

Aprendizaje

Define el aprendizaje construido del nivel más bajo al nivel más alto de la estructura de un aprendizaje tecnológico que se ha cimentado a través de particularidades como continuo, emergente, colaborativo, abierto e inteligente.

4.2 TICs como fuentes asertivas de comunicación de la información para el aprendizaje tecnológico

Las TICs promueven un nuevo paradigma considerado variable (renovación en cortos periodos de tiempo) en cuyo interior existe una amplia gama de cambios procedentes de la evolución tecnológica que en consecuencia promulga una variación del comportamiento humano, en este contexto, los medios de comunicación representan inicialmente los artefactos que gradualmente incitan a nuestros sentidos a una evolución perceptiva de la realidad y su transformación al implicarse en aspectos importantes de nuestras vidas, (toma de decisiones, productividad, relaciones sociales) establecen la dicotomía de una cultura que vuelve a unirse al adquirir particularidades de adaptación y desarrollo (inmigrante / nativo).

La incorporación masiva y el mejoramiento constante del procesamiento en los dispositivos digitales cada 18 meses como afirma George Moore[10] ha permitido erradicar particularidades físicas y geográficas para la colaboración en la creación e intercambio de información, de tal forma que nuestras capacidades cognitivas se desarrollan en entornos virtuales cada vez mas interactivos gracias a la obsolescencia planificada de la tecnología, sin mencionar los nuevos avances en la nanotecnología

Los crecientes avances tecnológicos están arraigados al surgimiento de nuevas perspectivas en la educación (1.0, 2.0, 3.0, N.0), sin embargo, esta rama no presenta un crecimiento paralelo con la tecnología, por lo que el nativo digital inherente a la sociedad de la información y el conocimiento, no encuentra el mismo entorno de adaptación y flexibilidad natural para obtener

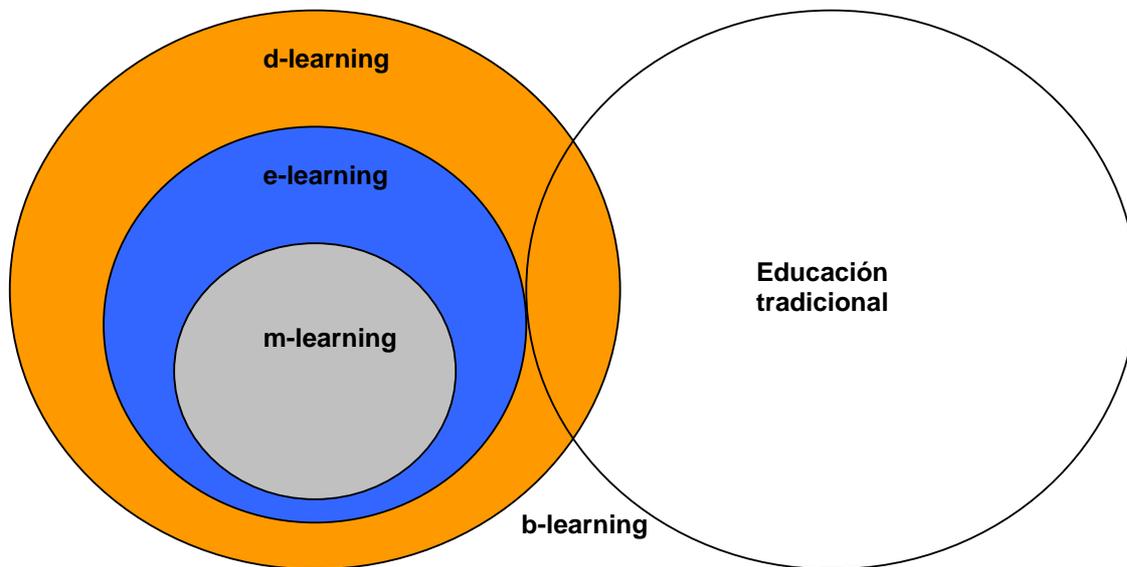
del aprendizaje los conocimientos necesarios para el desarrollo de competencias útiles bajo las tendencias que se imponen furtivamente. Las nuevas tecnologías de la telecomunicación y la telemática juegan un papel de primera magnitud debido a que estas posibilitan la comunicación e interacción de los actores (catedrático / estudiante) en los procesos de formación y representan las bases incipientes de una educación a distancia (*d-learning*).

La educación a distancia como modelo inicial de la educación con TICs abre un rango de posibilidades para renovar el modelo tradicional de educación a un modelo abierto tomando en consideración diferentes tecnologías y tendencias, como dispositivos móviles, aprendizaje N.0 sobre la Web y la teleeducación, cada una de estas representa la incorporación de los avances tecnológicos en los procesos educativos, que incrementa el conjunto de herramientas y artefactos para brindar una verdadera educación sostenida por la tecnología (ver figura 6).

- *d-learning*
- *e-learning*
- *m-learning*

sin embargo, cabe señalar que actualmente sufrimos una combinación de estrategias de educativas concebida por el inmigrante digital para el nativo digital, (enseñanza tradicional + tecnología) que se ha denominado como aprendizaje mezclado (*b-learning*). (ver figura 20)

Figura 20: Formas evolutivas del aprendizaje tecnológico



Elaborado por: Huber Flores

Educación a distancia (*d-learning*)

La educación a distancia utiliza a la tecnología para erradicar la presencialidad física del estudiante y el maestro, separa al aprendiz de los grupos de aprendizaje pero mantiene la integridad y consistencia de una educación de calidad. Este tipo de educación se origina con el arribo de las TICs dando lugar a estrategias como la teleeducación, radioeducación, etc.

Una educación a distancia promueve un cambio en los procesos educativos y manifiesta particularidades constructivistas, promulga el cumplimiento de las premisas de una educación “*just in time*” y posibilita un verdadero aprendizaje de por vida “*life long learning*”, debido a que la construcción cognitiva es personal y voluntaria.

Entre las características del *d-learning* podemos mencionar:

- Formación en cualquier momento
- Formación cuando es requerido
- Formación en cualquier lugar
- Formación guiada
- Contenido centrado en el aprendizaje del estudiante

Desde sus inicios la educación a distancia ha sido considerado como un modelo pedagógico tecnológico muy prometedor en beneficio de la sociedad, sin embargo su adopción no se incrementa debido a las especulaciones sobre este tipo de enseñanza / aprendizaje y la falta de centros de aprendizaje por parte de iniciativas de estado. El éxito de la educación a distancia radica en su evolución que esta relacionada con los avances tecnológicos y las nuevas formas de adquirir y aportar información.

Educación electrónica (*e-learning*)

Se origina con la revolución electrónica y los avances tecnológicos a partir del año 1980, compensa los defectos de una aprendizaje a distancia (d-learning) y proporciona nuevas posibilidades de un aprendizaje digital y social, agrega mayor mayores habilidades de interacción para la construcción de grupos de aprendizaje en distintas localidades geográficas, entre sus mayores logros están:

- The World Wide Web.
- Tecnologías de ancho de banda

American Society of Training and Development lo define como *“término que cubre un amplio grupo de aplicaciones y procesos, tales como aprendizaje basado en web, aprendizaje basado en ordenadores, aulas virtuales y*

colaboración digital. Incluye entrega de contenidos vía Internet, intranet/extranet, audio y vídeo grabaciones, transmisiones satelitales, TV interactiva, CD-ROM y más”[13], sin embargo, las particularidades interactivas de la web han hecho que el aprendizaje electrónico difiera de un aprendizaje a distancia, creando sitios web cada vez mas especializados en el intercambio de información, creación de contenidos, etc, siendo estos:

- 1) Núcleos (consta de creación de comunidades virtuales donde el aprendizaje es abierto y colaborativo)
- 2) Meta sitios (se refiere a los tele campus virtuales, donde existe una gran variedad de cursos)
- 3) Sitios de formación (son los portales especializados ofrecidos por empresas que se dedican al e-learning, creando herramientas multimedia, contenido centrado al estudiante, etc. para garantizar un mejor aprendizaje a través de practica)

La adopción evolutiva de diferentes tendencias web (web N.0) ha permitido que el e-learning se establezca como un modelo cada vez mas sostenible, por ejemplo en la web 2.0, el surgimiento del software social y la facilidad de uso de las aplicaciones web, ha incrementado el nivel de usuarios y comunidades fomentando una cultura participativa, alcanzando una formación cognitiva interdependiente. El surgimiento promisorio de una web 3.0 bajo los cimientos de una cultura social, cumplirá las especulaciones de un mayor aprendizaje, debido a sus particularidades de filtrado de contenidos, interoperabilidad, búsquedas inteligentes, etc, ya que alberga la idea de una ubicuidad en la información, garantizando su confiabilidad y veracidad.

[13]: Artículo Web “e-learning”, Fecha de consulta: 17/04/2008, Enlace web: <http://es.wikipedia.org/wiki/E-learning>

Educación móvil (*m-learning*)

La masificación de dispositivos móviles y su alta tasa de aceptación, sin mencionar la creciente ola de innovaciones tecnológicas, son factores que se consideran como la piedra angular en la adopción de una *identidad digital*, debido a que su proliferación alcanzado a un mayor número de personas que la misma web. George Siemens comenta *“la potencialidad del aprendizaje móvil (m-learning) y compara los 30 millones de bloggers con los 2 billones de usuarios de telefonía móvil.”* Ciertamente un aprendizaje a través de dispositivos como PDAs, iPods, celulares, etc. manifiestan una mayor presencialidad digital para la participación y la colaboración en la gestión del conocimiento.

La corriente móvil se origina con la aparición de los sistemas WAP (Wireless application protocol) denominados como dispositivos primera generación, posibilitan una conexión a Internet, pero las velocidades de transferencia son demasiado bajas, en el 2001 surgen los dispositivos con sistemas GPRS (General Package Radio System) o dispositivos de segunda generación, estos cuentan con un mayor ancho de banda lo que en consecuencia mejora el servicio de Internet, sin embargo, esta velocidad sigue siendo baja debido a las demandas de multimedia, imágenes, etc; poseen tecnología Bluetooth para conexiones entre dispositivos, pero no cuentan con suficiente espacio de almacenamiento; la aparición de una tercera generación de dispositivos móviles en el año 2004 causó un gran impacto, ya que estos dispositivos ofrecían ancho de banda hasta de 2MB/s e implementaban un sistema UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) convirtiendo a los dispositivos móviles en auténticas computadoras personales.

Al ser consideradas como computadoras los dispositivos móviles posibilitan una conexión de tiempo total al ciberespacio, lo que implicaría un verdadero

aprendizaje tecnológico continuo si se adoptan las estrategias de educación para el nativo digital en los procesos de enseñanza / aprendizaje. La movilidad del m-learning se hace efectivo mediante los protocolos de comunicación inalámbricos por lo que los contenidos pueden consultarse y las comunicaciones establecerse en cualquier localidad, erradicando completamente las limitaciones físicas y temporales.

Algunos problemas que deben enfrentarse son de tipo ergonómicos comunicacionales y otros tecnológicos, que impiden el intercambio y manipulación de la información, debido a particularidades como:

- Pequeñas pantallas
- Teclados reducidos
- Fuentes energéticas de baja capacidad
- Falta de software especializado para dispositivos móviles, etc

Sin embargo, avances prospectivos en nanotecnología, indican el surgimiento de dispositivos con características excepcionales que se manifiestan al construir los dispositivos basados en escalas nano, estos dispositivos prometen entre sus posibilidades:

- Fuente de energía solar
- Deformación y cambio de la estructura física
- Limpieza superficial automática
- Altas velocidades de comunicación
- Mayor usabilidad, etc

5. REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO SOCIAL EN UNA WEB INTELIGENTE

El conocimiento creado a partir de una inteligencia colectiva que define las capacidades cognitivas de los individuos y los establece como parte de un gran cerebro compartido, se establece en una web social mediante una organización semántica basada en etiquetas (tagging), aunque muestra cierto significado en la organización de la información, no representa un mecanismo que pueda simular un razonamiento humano, careciendo completamente de relaciones semánticas que constituyen una estructura reticular de un pensamiento compartido.

La representación de un conocimiento social propio de una Web 2.0 conduce a la producción de *redes semánticas*, estas representan conceptos y relaciones existentes a través de enlaces y nodos que dan lugar a un grafo acíclico dirigido de conocimiento, donde su implementación se basa en estructuras estandarizadas que permiten a un razonador inferir automáticamente en los dominios de una Web con significado; resultados inteligentes, según Tim Berners-Lee [5] la Web semántica es una extensión de la Web actual en la que se expresa el significado de la información, mediante metainformación o anotaciones semánticas que las máquinas pueden procesar de forma automática, en pocas palabras, redes semánticas en la información.

Las redes semánticas originalmente estaban estructuradas y organizadas a partir de sus constructores, sin embargo, estas limitaciones fueron disminuyendo al adoptar un objetivo común basado en la lógica (lenguaje

genérico) para la representación del conocimiento basado en su entorno, uno de los primeros logros se alcanzaron con la aparición de KL-ONE, un lenguaje basado en marcos y que constituye la primera conceptualización de una red semántica[14]

5.1 Formalismos para la representación del conocimiento

Existen diversos formalismos para la representación del conocimiento, cada uno de estos posee arraigado un lenguaje simbólico que permite expresar de manera explícita información con sentido semántico, sin embargo, cada uno de estos lenguajes es dependiente del contexto, debido a que su aplicación difiere el grado de complejidad o simplicidad que quiera expresarse y por lo tanto, su selección está relacionada con la mejor manera para solucionar un problema.

Los lenguajes para la representación de un conocimiento explícito constituyen las bases genéricas para la creación de redes semánticas que modelen un verdadero mapa cognitivo del conocimiento colaborativo; es posible el uso de diferentes lenguajes en diferentes ámbitos, siempre y cuando se adapten a las estandarizaciones y reglas impuestas en la estructuración de una web semántica, sino es posible que afecte la interoperabilidad de los sistemas.

Históricamente han surgido varios formalismos y en consecuencia diferentes tipos de lenguajes para la representación del conocimiento, su estudio permitirá comprender la estructuración y organización de la información, entre estos tenemos:

5.1.1 Lenguajes basados en lógica formal:

La lógica formal se refiere al estudio de argumentos racionales en forma estrictamente esquematizada y organizada [16], su estudio plantea el uso de un raciocinio complejo y de gran alcance, los lenguajes basados en este tipo de lógica representan un razón correcta que establece relaciones abstractas entre las ideas.

Lógica proposicional: cada sentencia tiene asignado un símbolo, el uso de operadores lógicos para unir los símbolos, representan proposiciones mas complejas de un razonamiento ordenado. Entre los operadores comunes están : AND , OR, NOT, IMPLIES, y EQUIVALENCE[15].

Lógica de primer orden: representa una extensión de la lógica proposicional, mas el cuantificador universal \forall y el existencial \exists . Utiliza también símbolos para representar conocimiento y operadores lógicos para construir sentencias más complejas, pero a diferencia de la lógica proposicional, los símbolos pueden representar constantes, variables, predicados y funciones.[15], la lógica de primer orden representa entre sus diversas particularidades las inferencias y axiomas de una web semántica.

KIF: “Está basado en la lógica de predicados con extensiones para definir términos, metaconocimiento, conjuntos, razonamientos no monotónicos, etc; y pretende ser un lenguaje capaz de representar la mayoría de los conceptos y distinciones actuales de los lenguajes más recientes de representación del

conocimiento”.[16], este lenguaje fue diseñado con el propósito de crear particularidades de interoperabilidad entre los sistemas semánticos.

Lógicas descriptivas (DL): “este tipo de lógica este relacionada con la estructura base utilizada en el desarrollo de ontologías, La lógica descriptiva se basa en representar el conocimiento utilizando una terminología o vocabulario del dominio TBOX (caja terminológica) y por otra un conjunto de afirmaciones ABOX (caja de aserciones)”.[15]

TBOX contiene sentencias describiendo conceptos jerárquicos (relaciones entre conceptos) mientras la ABOX contiene sentencias "ground" indicando a donde pertenecen los individuos en la jerarquía (relaciones entre individuos y conceptos).[17], por ejemplo la frase

- Cada usuario es un colaborador del conocimiento (pertenece al TBOX)
- Raúl es un usuario (representación del ABOX)

Este tipo de lógica representa descripciones de conceptos para describir un dominio, *“Un concepto en la jerga de DL se refiere a una clase en OWL. Un rol en la jerga de DL es una propiedad en OWL”.*[17]

[16]: Artículo “Lenguajes ” por: laWebSemantica.com, Fecha de consulta: 21/04/2008, Enlace web:

<http://www.lawebsemantica.com/contents/webSemantica/ontologias4.html>

[15]: “Fundamentos y Lenguajes para la representación del conocimiento en una web semántica”, por Francisco Echarte, Fecha de consulta: 24/04/2008, Enlace Web:

<http://www.eslomas.com/index.php/archives/2006/12/14/tecnicas-y-lenguajes-para-la-representacion-del-conocimiento/>

[17]: Artículo Web “Lógica Descriptiva”, Fecha de consulta: 24/04/2008, Enlace Web:

http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica_de_descripci%C3%B3n#Diferencias_con_OWL

5.1.2 Lenguajes basados en frames o marcos

Los marcos son simplemente “estructuras de datos que permiten representar conceptos (llamados clases) y relaciones entre ellos (llamados slots)”.[14], los atributos se denominan como propiedades que posee cada clase, dichas particularidades permiten especificar relaciones de un determinado dominio.

Estos lenguajes son similares a los lenguajes de programación orientados a objetos, donde el conocimiento de un dominio está representado mediante *entidades*, referidas tanto a las clases del dominio como a sus instancias. Entre sus características destacan:

- la organización jerárquica de las clases,
- la posibilidad de que una clase tenga varias superclases,
- la capacidad de que las instancias hereden todas las propiedades y sus atributos desde la(s) clase(s) a la(s) que pertenecen,
- la posibilidad de declarar valores por defecto para dichos atributos.

5.1.3 Lenguajes basados en reglas

Posibilita el uso de una estructura procedural, así como el uso de lógica difusa; son fáciles de utilizar debido a que se basan en un sistema de marcas parecido al XML, su utilización en la web semántica facilitaría el intercambio de

[14]: “Propuesta metodológica para el razonamiento semántico en sistemas de recomendación personalizada y automática. Aplicación al caso de contenidos audiovisuales”, Tesis doctoral por: Yolanda Blanco Fernández

información entre los sistemas, es por ello que se ha establecido un lenguaje RULEML, cuyo objetivo primordial es garantizar la interoperabilidad.

Este nuevo lenguaje incluye las siguientes características[15]:

- Reglas de producción: reglas del tipo IF-THEN habituales en los sistemas expertos.
- Reglas de integridad: afirmaciones que se deben cumplir en cualquier estado del sistema
- Reglas reactivas: reglas que realizan acciones cuando se cumple un evento o se dan unas determinadas circunstancias
- Reglas de derivación: reglas para definir conceptos derivados a partir de otros
- Reglas de transformación: permiten crear reglas a partir de un llamador, una condición, y una transformación.

5.2 Organización del conocimiento

La organización de un conocimiento colaborativo en una web social mediante especificaciones semánticas, posibilita un mayor acceso y como contraparte una mayor colaboración en el mejoramiento continuo. El objeto de estudio de la Organización del Conocimiento es el conocimiento socializado o registrado, y en lo que hace a Bibliotecología y Documentación, da cuenta del desarrollo teórico-práctico para la construcción, la gestión, el uso y la evaluación de clasificaciones científicas, taxonomías, nomenclaturas y lenguajes documentales. Asimismo, ampara el conjunto de conocimientos

[15]: "Fundamentos y Lenguajes para la representación del conocimiento en una web semántica", por Francisco Echarte, Fecha de consulta: 24/04/2008, Enlace Web:

<http://www.eslomas.com/index.php/archives/2006/12/14/tecnicas-y-lenguajes-para-la-representacion-del-conocimiento/>

vinculados al análisis de información en general, considerando aspectos semánticos, cognitivos e informáticos[18].

La web semántica concibe varias propuestas para la organización del conocimiento, en orden de complejidad: taxonomias, tesauros, mapas temáticos, ontologías.

Taxonomias: se basa en la clasificación jerárquica de la información a través de árboles, donde una única raíz representa una total generalización.

Mapas temáticos (topic maps): representan una colección de temas enlazados basándose en su contenido. Los mapas temáticos son una tecnología implantada con éxito en la Web que permite modelar y representar el conocimiento de forma intercambiable y procesable por las máquinas y, a la vez, ofrece un marco unificado para la gestión del conocimiento y de la información que también es comprensible para los humanos. Este tipo de tecnologías permiten, además, describir estructuras de conocimiento y asociarlas con otros recursos de información. [14]

Tesauros: Este sistema de organización del conocimiento se basa en conceptos, y demuestran relaciones entre los términos; incluyen conceptos como asociación, jerarquía y equivalencia, se representa generalmente por la notación BT (un término más amplio), NT (un término más específico), SY (sinónimo), y RT (asociado o relacionado).

“Un tesoro es un vocabulario controlado y estructurado formalmente, compuesto por términos entre los que se establecen relaciones semánticas genéricas. Los términos contenidos en un tesoro responden al análisis del texto o materia tratada en la colección de documentos considerados. Así, un

único tema se representa mediante una serie de ideas o conceptos que se pueden describir por medio de términos o descriptores. El tesoro incorpora todos esos términos en una base de datos y cada uno de ellos se convierte en un punto de acceso para la recuperación del documento. La potencia de un tesoro radica en la posibilidad de combinar todos los términos o descriptores, lo que le convierte en un lenguaje rico y potente.”[14]

Ontologías: Este concepto nace en el área de Inteligencia Artificial define el vocabulario o dominio de un área mediante un conjunto de términos básicos y relaciones entre dichos conceptos, así como las reglas (axiomas) que combinan términos y relaciones para inferir resultados en las búsquedas. Gruber la definió como una “especificación explícita y formal de una conceptualización compartida”. [15]

“conceptualización se refiere a un modelo abstracto del dominio de aplicación específico que se representa en la ontología; explícita hace referencia a la necesidad de especificar los diferentes conceptos incluidos en la misma; formal indica que la especificación debe llevarse a cabo mediante un lenguaje formalizado, y compartida alude al hecho de que una ontología debe representar conocimiento consensuado, ampliamente aceptado, al menos en la comunidad de usuarios en la que ésta vaya a ser utilizada”.[14]

Su potencial radica en los axiomas y reglas que no poseen los tesauros, dichas particularidades permiten la representación de relaciones mas complejas, estas particularidades son las que han establecido a las ontologías como los

[14]: “Propuesta metodológica para el razonamiento semántico en sistemas de recomendación personalizada y automática. Aplicación al caso de contenidos audiovisuales”, Tesis doctoral por: Yolanda Blanco Fernández

[15]: “Fundamentos y Lenguajes para la representación del conocimiento en una web semántica”, por Francisco Echarte, Fecha de consulta: 24/04/2008, Enlace Web:

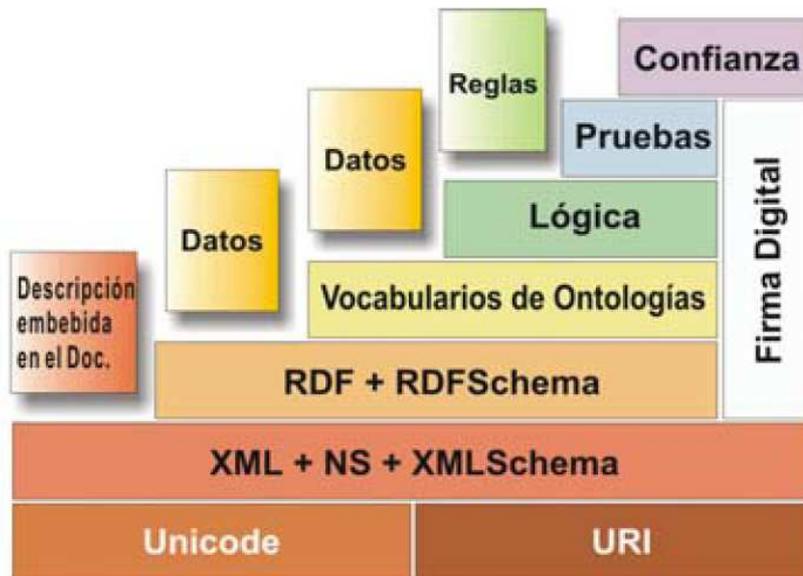
<http://www.eslomas.com/index.php/archives/2006/12/14/tecnicas-y-lenguajes-para-la-representacion-del-conocimiento/>

artefactos primordiales en la construcción de una web semántica. Una ontología consta de elementos clave siendo estos: las clases y las propiedades, Las clases identifican los conceptos representativos del dominio de la ontología, mientras que las propiedades se refieren a las relaciones existentes entre dichos conceptos.

5.3 Componentes del modelo constructivo de la Web 3.0

Una infraestructura semántica se crea a partir de varias capas en las cuales subyace la organización necesaria para extender una web 2.0 a una web con particularidades semánticas en sentido conceptual. El diagrama presentado por Tim Berners-Lee en la *XML Conference* de 2000 (ver figura 21) representa un acercamiento aproximado de un modelo semántico para alcanzar la web inteligente.

Figura 21: Modelo de capas propuesto por Berners-Lee para la Web semántica.



Semantic Web “layer cake” (Berners-Lee. XML Conference, 2002)

Fuente: Traducción disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/hassan/jotri2003.pdf>

URI: representa los estándares para la localización de recursos de información en la Web de forma única e inequívoca, además proveerá de un identificador para los objetos del mundo real.

Unicode: se refiere al uso de sinónimos con el cual, la información es de acceso universal, cualquiera que la busque puede encontrarla no importando las barreras del lenguaje.

XML (eXtensible Markup Language) : es la base sintáctica que define el contenido de la web, es un metalenguaje que nos permite desarrollar diversos lenguajes de etiquetado basados en DTDs (Document Type Definitions) o XML

Schemas. con el cual definimos el intercambio de información y la recuperación automática de datos a través de agentes, su incorporación representaría un gran avance ya que posibilitaría el uso de espacios de nombre o XMLNamespaces

RDF y RDF Schema: Es creado a partir de la estructura XML, define la capa de representación del conocimiento, ya que permite establecer representaciones con el uso de lógica descriptiva. RDF Schema es un vocabulario RDF que posibilita la creación de clases, objetos, propiedades relaciones arraigados a un lenguaje de frames o marcos, cuya uso lo establece como un modelo básico para la interoperabilidad de los sistemas.

Vocabulario de ontologías: Define a los lenguajes para la representación de ontologías que permitan la interoperabilidad y reutilización entre ontologías de diversos dominios de la web, cuya base se encuentra en RDF Schema, sin embargo coincidimos con PatelSchneider y Fensel (2002) cuando al referirse al esquema de la figura 7, afirman que Berners-Lee usa el término “*Vocabularios de ontologías*” queriendo referirse a “*Lenguajes de ontologías*” [44]

Lógica: permite realizar consultar e inferir conocimiento, en esta capa se encuentran las ontologías, agentes de software y servicios web cuyo objetivo es alcanzar un sistema heterogéneo.

Pruebas: se refiere a la evaluación de la reglas de la capa lógica

[44]: Artículo Web “Ontologías, metadatos y agentes: recuperación “semántica” de la información”, Fecha de consulta: 26/04/2008, Enlace web: <http://www.nosolousabilidad.com/hassan/jotri2003.pdf>

Confianza: evalúa las reglas permite asegurar la fiabilidad del recurso y asigna en consecuencia los niveles de confianza para cada recurso de forma que sean seguros para posterior absorción por parte de los agentes web.

La observación del modelo semántico para la construcción de una Web 3.0 nos hace pensar en los beneficios educativos que se pueden alcanzar mejorando los sistemas de gestión de contenidos para la para la recuperación de la información que se encuentra dispersa en la sobreinformación.

5.4 Extensión de una educación 2.0 al adoptar representaciones semánticas del conocimiento.

Evidentemente una web 2.0 se basa en aptitudes colaborativas para crear y mejorar de manera continua un conocimiento social, dicha tendencia influye paralelamente en diferentes ámbitos sociales (educación, salud, gobierno, desarrollo humano, etc), específicamente en el educativo los principios de aprendizaje y enseñanza varían de su concepción constituyendo lo denominado como educación 2.0 que se fundamenta sobre los mismos principios; es decir, el establecimiento general de una tendencia de comportamiento radica en la adquisición y aplicación de dicha tendencia en todos los entornos sociales, de tal forma que se renuevan los antiguos modelos mentales, así al hablar de cualquier prefijo precedido de 2.0, nos referimos a una extensión del prefijo basado en una tendencia, en el caso de web 2.0 de comportamiento.

El establecimiento de una tendencia 2.0 en el ámbito educativo posibilita un cambio radical en los procesos de formación, sin embargo, la masificación de la información lo hace un modelo no sostenible (no solo en el ámbito

educativo), por ello la necesidad de la representación del conocimiento social mediante elementos que permitan la descripción del significado de los contenidos y la automatización para la manipulación de dichos significados, estos elementos constituyen los dos conceptos fundamentales de una web semántica o Web 3.0, que en consecuencia establecen una nueva tendencia de comportamiento que se extiende a partir de conceptos sociales, así al hablar de una educación 2.0 (educación + cambio de aptitud) mas su representación como un conocimiento construido mediante herramientas de estructuración y organización (ontologías) nos referimos realmente a una educación 3.0 (educación + cambio de aptitud + facilidad de recuperación, reutilización y fusión) ver figura 22.

Figura 22: Extensión evolutiva de la educación basada en diferentes tendencias

Características	Educación 1.0	Educación 2.0	Educación 3.0
Papel principal del profesor	Fuente del conocimiento	Guía y fuente para el conocimiento	Organizador de la creación de conocimiento colaborativo y de contextos de aprendizaje
Organización del contenido	Materiales tradicionales con copyright	Recursos educativos con copyright y abiertos para los estudiantes de la disciplina, a veces a través de las instituciones	Recursos educativos abiertos creados y reusados por los estudiantes a través de múltiples instituciones, disciplinas, naciones, complementados con materiales originales creados para ellos
Actividades de aprendizaje	Tradicional, ensayos, tareas, tests, algún grupo de trabajo dentro de la clase	Enfoques de tareas tradicionales transferidas a tecnologías más abiertas; colaboración creciente en las actividades de aprendizaje; aún muy delimitadas por la institución y el aula.	Actividades de aprendizaje flexibles y abiertas que se centran en la creación de espacios para la creatividad de los estudiantes; red social fuera de las fronteras tradicionales de la materia, institución y nación
Organización institucional	Basada en campus con demarcaciones fijadas entre instituciones; enseñanza, evaluación y acreditación proporcionada por una institución	Colaboración creciente entre universidades (también internacional); afiliación entre estudiantes y universidades aún biunívoca	Adhesiones y relaciones institucionales débiles; entrada de nuevas instituciones que proporcionan servicios de educación superior; se rompen las demarcaciones regionales e institucionales
Comportamiento de los estudiantes	En su mayor parte con comportamientos pasivos ante la participación en procesos educativos	De pasivo a activos, emergiendo el sentido de propiedad del proceso educativo	Activo, fuerte sentido de propiedad de la educación personal, co-creación de recursos y posibilidades, selección activa
Tecnología	El e-learning está permitido a través de un sistema de gestión del aprendizaje electrónico y se limita a la participación dentro de una institución	Colaboraciones en e-learning implicando a otras universidades, en su mayor parte en sistemas de gestión del aprendizaje, pero integrando otras aplicaciones	Se promueve el e-learning desde la perspectiva de entornos de aprendizaje personales distribuidos; consiste en un portafolio de aplicaciones o de su construcción como Identidad Digital

Tabla de Derek W. Keats y J. Philipp Schmidt (2007). En el paper:
The genesis and emergence of Education 3.0 in higher education: the potential for Africa
http://www.firstmonday.org/issues/issue12_3/keats/index.html

Una tendencia 3.0 que extiende y crea nuevas particularidades, requiere de bases conceptuales para el manejo de información, así, la Web Semántica utiliza ontologías para la representación de conocimiento debido a que complementa a los tesauros y organizan mejora la información que una taxonomía; si el intercambio de información, colaboración y participación a través de la tecnología social forma a un individuo cognitivamente, el uso de las tecnologías semánticas potencia esas particularidades al mejorar las funcionalidades de gestión de contenidos facilitando una comprensión común, y otorgando capacidades de comprensión entre el usuario y la tecnología.

5.5 Construcción de una ontología.

Una ontología representa un conocimiento explícito organizado, su construcción masiva para el desarrollo de una mapa conceptual global establece un ecosistema mas extenso con ramificaciones semánticas para el aprendizaje del nativo digital (inmediato, interactivo, colectivo), coadyuvando de esta manera, una mejor recuperación de la información para su uso inteligente. Una ontología esta formada por *“una taxonomía relacional de conceptos y por un conjunto de axiomas o reglas de inferencia, mediante los cuales se infiere nuevo conocimiento”* [44]. El desarrollo de una ontología requiere definir las clases que forman su dominio, organizar las clases en una jerarquía taxonómica (descendente), definir las propiedades de cada clase e indicar las restricciones de sus valores y asignar valores a las propiedades para crear de esta forma instancias, conceptualmente nos referimos a los siguientes valores:

[44]: Artículo Web “Ontologías, metadatos y agentes: recuperación “semántica” de la información”, Fecha de consulta: 26/04/2008, Enlace web: <http://www.nosolousabilidad.com/hassan/jotri2003.pdf>

- *Conceptos*: representa el pensamiento que deseamos plasmar como un conocimiento formal, al definir los conceptos debemos establecer el dominio, es decir, su alcance.
- *Relaciones*: crean la estructura reticular que permite deducir el conocimiento, a partir del hecho de que todo se encuentra interconectado y relacionado.
- *Función*: permite la selección específica de un concepto dentro de la red semántica.
- *Axiomas*: se refiere a reglas que establecen coherencia en la información, se aplican sobre las relaciones definidas para determinar una verdad verdadera.

La construcción de una ontología debe realizarse con el menor número de pretensiones posibles y previendo su uso futuro debe ser capaz de ser extensible. La creación de una ontología no implica un análisis exhaustivo del dominio, porque este siempre puede ser visto de diferentes puntos de vista y por lo tanto no puede ser cubierto en su totalidad

5.5.1 Herramientas de anotación semántica

Existen diversos tipos de herramientas para la creación de ontologías en diferentes formatos de anotación que permiten estructurar la información mediante su clasificación con sentido semántico y añadir información adicional; Podemos considerar como herramientas de anotación “los editores de

ontologías o conceptualizaciones, los servidores de anotaciones, las herramientas de anotación externa y las herramientas del propietario”.[20]

Los editores de ontologías simplifican la faena de unir las ontologías, facilitan su definición, desarrollo y proceso de implementación. A continuación se enumeran algunas herramientas existentes [14,16], la mayoría posee un entorno grafico para visualizar y manipular su estructuración (clases, instancias, reglas, etc)

- OntoWEB [21]: permite crear ontologías en formato RDF, este proyecto es impulsado por la Universidad de Madrid y su objetivo primordial es el intercambio de información para el comercio electrónico
- Jena [22]: es una herramienta implementada en código de java, posee capacidades que permiten representar modelos RDF, RDFS y OWL, así como consultar y visualizar información dependiendo al formato.
- KIM [23]: permite la anotación semántica mediante los lenguajes RDF, RDFS y OWL Lite.
- PROTON [24]: es una herramienta basada en KIM que provee mayor administración y consistencia en el proceso de creación de la ontología.
- Kowari [25]: herramienta desarrollada en Java y de código abierto que soporta RDF y OWL.

[20]: “Aplicación de las ontologías para la representación de conocimiento”, Universidad Carlos III de Madrid, elaborado por: Eva García Hernández, Fecha de consulta: 19/03/2008, Enlace Web: <http://bd.ub.es/isko2005/garcia.pdf>

- Mindswap [26]: editor de ontologías hipermedia basado en OWL
- KAON [27]: permite crear y gestionar ontologías, es un proyecto de código abierto
- WebODE [28]: permite el modelo de ontologías y su construcción en formato RDF
- OilEd[29]: Editor basado inicialmente en el lenguaje OIL, y extendido posteriormente a DAML+OIL.
- OntoEdit[30]: Herramienta que permite representar gráficamente las ontologías, posee particularidades de manipulación grafica.
- OntoWeaver[31]: Posibilita la construcción de ontologías en base al diseño y desarrollo de sitios web
- OntoLingua [32]: Es un entorno colaborativo distribuido, desarrollado en la Universidad de Stanford, incorpora facilidades para la creación, edición, navegación y consulta de ontologías
- OntoWebber [33]: Sistema de gestión de sitios Web basado en ontologías
- Sesame [34]: Proporciona un repositorio basado en RDFS junto a algunas facilidades para su acceso y consulta sobre las ontologías.
- Protege [35]: Editor creado en java para la manipulación de ontologías.

- SchemaWeb [36]: editor de ontologías que permite la manipulación de archivos con formato DAML+OIL, RDF, RDFS y OWL
- Annotea[37]: proyecto de código abierto para la implementación de ontologías en base a los establecido por la W3C
- Dbin[38]: este es un proyecto pago que se basa en la creación de comunidades utilizando web semántica.
- KPOntology[39]: permite gestionar y acceder a ontologías RDF y OWL, sin necesidad de trabajar directamente con estos lenguajes.
- CORESE[40]: herramienta RDF basada en grafos conceptuales
- Ontomat [41]: herramienta de código abierto que soporta el lenguaje OWL y construye a partir del mismo.
- WebOnto [42]: permite navegar y editar modelos de conocimiento sobre la Web.
- WSMO Studio [43]: editor de ontologías para modelado de servicios de la Web Semántica

Las herramientas de anotación externa permiten asociar metainformación con sitios preexistentes en la web, esta metainformación puede estar basada en una ontología con base de datos RDF. Las herramientas del propietario permiten la inclusión de mas metainformación en un ontología pero esta debe de existir primero.

Para definir ontologías de manera estándar en diversos entornos se utilizan: “lenguajes de marcado como XML (*eXtensible Markup Language*) (BRAY 2000), XMLSchema, RDF (*Resource Description Framework*) (LASILLA 1999), RDF Schema, DAML+OIL (*DARPA Agent Markup Language + On-tology Inference Layer*) (CONNOLY,2001), y más recientemente OWL (*Web Ontology Language*) (DEAN 2002), respaldados por el consorcio W3C”. [20], el uso de un lenguaje de marcado permite representar una gran cantidad de información de manera no muy compleja, expresando semántica a través de una sintaxis bien definida que puede ser fácilmente mapeable.

Los diferentes formatos implican diferentes usos semánticos en el manejo de información (ver figura 23) y la recuperación de la información para realizar inferencias de conocimiento.

Figura 23: Particularidades de los diferentes lenguajes de marcado

RDF - Resource Description Framework
<ul style="list-style-type: none"> ● RDF es un framework para describir e intercambiar metadatos. Está construido en base a las reglas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Recursos: Cualquier cosa que puede tener un URI, esto incluye a todas las páginas web, los elementos individuales de un documento XML, etc. ○ Propiedades: Es un recurso que tiene un nombre y que puede usarse como una propiedad, por ejemplo el autor o el título. ○ Sentencias: Consisten en la combinación de un recurso, una propiedad y un valor. Estas tres partes se conocen como sujeto, predicado y el objeto de la sentencia.
RDF -Schema
<ul style="list-style-type: none"> ● Es una extensión semántica de RDF. ● La primera versión fue publicada en Abril de 1998 por la W3C, la última versión se publicó en 2004. ● Los archivos RDFS son archivos RDF que tienen la misma estructura y sintaxis que la que se usa en RDF ● Añade a RDF una serie de clases que lo extienden y que se clasifican en: <ul style="list-style-type: none"> ○ Básicas ○ Que definen relaciones ○ Que restringen propiedades

[20]: “Aplicación de las ontologías para la representación de conocimiento”, Universidad Carlos III de Madrid, elaborado por: Eva García Hernández, Fecha de consulta: 19/03/2008, Enlace Web:

<http://bd.ub.es/isko2005/garcia.pdf>

Continuación figura 23

OWL o OWL Web Ontology Language
<ul style="list-style-type: none">• http://www.w3.org/TR/owl-features• Lenguaje de Ontologías para la Web es un lenguaje de etiquetado semántico para publicar y compartir ontologías en la web. Se trata de una recomendación del W3C, y puede usarse para representar ontologías de forma explícita, es decir, permite definir el significado de términos en vocabularios y las relaciones entre aquellos términos.• OWL es una extensión del lenguaje RDF y emplea las tripletas de RDF, aunque es un lenguaje con más poder expresivo que éste.• Diseñado para usarse cuando la información contenida en los documentos necesita ser procesada por programas o aplicaciones, en oposición a situaciones donde el contenido solamente necesita ser presentado a los seres humanos.• OWL surge como una revisión al lenguaje DAML-OIL y es mucho más potente que éste.• Al igual que OIL, OWL se estructura en capas que difieren en la complejidad y puede ser adaptado a las necesidades de cada usuario, al nivel de expresividad que se precise y a los distintos tipos de aplicaciones existentes como motores de búsqueda, agentes, etc.
SHOE o Simple HTML Ontology Extensions.
<ul style="list-style-type: none">• Fue el primer lenguaje de etiquetado para diseñar ontologías en la Web.• Nació antes de que se ideara la Web Semántica.• Las ontologías y las etiquetas se incrustaban en archivos HTML.• Permite definir clases y reglas de inferencia, pero no negaciones o disyunciones. A su albur se desarrollaron muchos editores, buscadores, APIS, etc; pero este proyecto fue abandonado a medida que se desarrollaron OIL y DAM; aunque también existe una serialización de este lenguaje en XML.
OIL o Ontology Inference Layer.
<ul style="list-style-type: none">• Derivado en parte de SHOE, fue impulsado también por el proyecto de la Unión Europea <u>On-To-Knowledge</u>.• Utiliza ya la sintaxis del lenguaje XML y está definido como una extensión de RDFS.• Se basa tanto en la lógica descriptiva (declaración de axiomas) y en los sistemas basados en frames (taxonomías de clases y atributos).• Posee varias capas de sublenguajes, entre ellas destaca la capa base que es RDFS, a la que cada una de las capas subsiguientes añade alguna funcionalidad y mayor complejidad. La principal carencia de este lenguaje es la falta de expresividad para declarar axiomas.

Continuación figura 23

DAML-OIL
<ul style="list-style-type: none"> • Nació fruto de la cooperación entre OIL y DARPA y unifica los lenguajes DAML (DARPA's Agent Markup Language) y OIL (Ontology Inference Layer). • Se basa ya en estándares del W3C. El lenguaje DAML se desarrolló como una extensión del lenguaje XML y de Resource Description Framework y para extender el nivel de expresividad de RDFS. DAML- OIL hereda muchas de las características de OIL, pero se aleja del modelo basado en clases (frames) y potencia la lógica descriptiva. • Es más potente que RDFS para expresar ontologías. • En la última revisión del lenguaje (DAML+OIL) http://www.daml.org/2001/03/daml+oil-index ofrece ya un rico conjunto de elementos con los cuales se pueden crear <u>ontologías</u> y marcar la información para que sea legible y comprensible por máquina. También funciona como formato de intercambio. • Presenta algunas carencias debido a su complejidad conceptual y de uso, complejidad que se intentó solventar con el desarrollo de OWL. No obstante, se desarrollaron muchas aplicaciones que utilizan DAML-OIL y también existen herramientas para convertir DAML a OWL: http://www.mindswap.org/2002/owl.shtml
KIF o Knowledge Interchange Format
<ul style="list-style-type: none"> • http://logic.stanford.edu/kif/kipans.html • Es un lenguaje para representar ontologías basado en la lógica de primer orden. • Está basado en la lógica de predicados con extensiones para definir términos, metaconocimiento, conjuntos, razonamientos no monotónicos, etc; y pretende ser un lenguaje capaz de representar la mayoría de los conceptos y distinciones actuales de los lenguajes más recientes de representación del conocimiento. • Diseñado para intercambiar conocimiento entre sistemas de computación distintos, diferentes lenguas, etc; y

Fuente: Elaborado por LawebSemantica.com, Enlace web:

<http://www.lawebsemantica.com/contents/webSemantica/ontologias2.html#top>

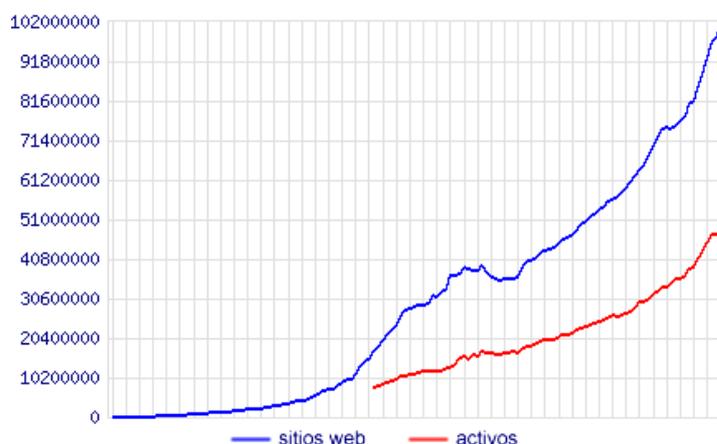
5.6 Reestructuración semántica de la Web para su extensión en espacios abiertos sociales

Para que exista una aptitud colaborativa en la web deben existir espacios abiertos para plasmar el conocimiento, en una web social dicho requerimiento es cumplido y sobrepasado al agregar mayor usabilidad para el usuario. Para un aprendizaje tecnológico esa colaboración constituye un fragmento que formara cognitivamente al nativo digital y que alcanza mediante interacción tecnológica, sin embargo dicha interacción con la tecnología constituye el enlace y las herramientas necesarias para integrar un ambiente

real en un ambiente digital o dicho de mejor forma el ecosistema requerido para los procesos de enseñanza / aprendizaje del estudiante de la nueva era.

Los sitios web proveen de información en la mayoría de casos de manera unidireccional, aunque no crean un conocimiento colaborativo, si proporcionan información que puede ser utilizada en beneficio de la gestión de conocimiento. según las últimas estadísticas de servidores Web elaborada por NetCraft, “existen más de 100 millones de sitios web en todo el mundo.(ver figura 24), en agosto de 1995 existían cerca de 19 mil sitios, en el 2004 cerca de 50 millones de sitios web y en la actualidad más de 100 millones”[45]

Figura 24: Total de sitios web agosto 1995 - noviembre 2006



Fuente: “Cuántos sitios web hay en Internet”, Fecha de consulta: 00/08/2008, Enlace web: <http://www.baluart.net/articulo/cuantos-sitios-web-hay-en-internet>

La proliferación de comunidades y herramientas sociales (blogs, wikis, etc) han llamado la atención de muchas mas personas de distintas áreas, haciendo que la lista de espacios abiertos crezca inmensurablemente y albergado un conocimiento diverso en el que se comparten pensamientos personales, intereses, experiencias propias, etc. Diferentes proveedores proveen dichas

[45]: Artículo Web “Cuántos sitios web hay en Internet”, Fecha de consulta: 01/05/2008, Enlace web: <http://www.baluart.net/articulo/cuantos-sitios-web-hay-en-internet>

herramientas de forma gratuita, incentivando la creación de contenidos y la participación, entre estos tenemos[46]:

- www.wordpress.com
- www.blogger.com
- www.lynksee.com
- www.lacomuniad.elpais.com
- www.weblog.com
- <http://es.dada.net/blog/>
- www.blogalia.com
- www.my.opera.com
- www.enunblog.com
- www.bitacora.com.ve
- www.tublog.es
- www.obolog.com
- www.gratisblog.com
- www.buble gum.net
- www.hazblog.com
- <http://blog.com.uy>
- <http://es.iespana.es/services/blog>
- <http://blogs.hoy.es>
- www.crearblog.com
- <http://forosyblogs.com>
- www.soy.es
- <http://www.blog.ijijiji.com/wp-admin/install.php>

[46]. "30 sitios para crear blogs gratis". Fecha de consulta: 05/05/2008, Enlace web: <http://www.informatikos.com/?p=423>

- www.blogia.com
- www.bitacoras.com
- www.blogs.ya.com
- <http://aziroet.com/blog/aziroet-quiere-ser-la-plataforma-web-de-tu-blog.php>
- www.diariogratis.com
- <http://blogs.miarroba.com>
- <http://es.blog.com>
- <http://blogdiario.com>

Aproximadamente existen alrededor de 30 millones de blogs en el mundo virtual, Así mismo, para la creación de comunidades de conocimiento tenemos entre los mas conocidos:

- <http://wikipedia.org>
- <http://atwiki.com>
- <http://bluwiki.com>
- <http://es.wikinside.com>
- <http://jot.com>
- <http://pbwiki.com>
- <http://seedwiki.com>
- <http://snipsnap.org>
- <http://socialtext.com>
- www.mediawiki.com
- www.wiki.es

La transformación de cada uno de estos sitios y espacios abiertos a estructuras semánticas representan el conocimiento colectivo de un mundo virtual representado mediante una gran red semántica, que para propósitos

educativos puede ser el contexto necesario para un aprendizaje continuo, constructivista y tecnológico, debido a que el conocimiento es compresible en cualquier idioma, inmediato gracias a los sistemas de gestión de contenidos semánticos y automático ya que puede ser encontrado por agentes inteligentes.

6. IMPLEMENTACIÓN DE UNA ONTOLOGÍA PARA LA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE UN ESPACIO ABIERTO, UTILIZANDO EL EDITOR PROTÉGÉ

La representación de un conocimiento a través de ontologías concibe que la información se encuentre clasificada y relacionada posibilitando su acceso inmediato a través de herramientas de gestión de contenidos (motores de búsqueda), esta mejora en la recuperación de la información representa un incremento en la inteligencia colectiva, porque las relaciones permiten contextualizar a la información que buscamos en un área específica haciéndola más relevante, construyendo de esta forma un mundo de extensas oportunidades.

6.1 ¿Qué es protégé?

Protégé-2000 es una herramienta de software utilizada por los desarrolladores, investigadores y expertos para desarrollar sistemas basados en la semántica del conocimiento. Las aplicaciones desarrolladas con protégé-2000 se utilizan en la solución de problemas y la toma de decisiones en un determinado dominio.

Esta herramienta permite construir ontologías en diferentes formatos (RDF, OWL, XML experimental), posee un entorno gráfico en el que es posible manipular clases, agregar instancias, definir relaciones y atributos (slots), también posee un gestor de consultas incorporado para hacer pruebas de

inferencia. Su organización ergonómica eficientemente define las áreas de trabajo por medio de tabs para el usuario. (ver figura 25)

Figura 25: Tabs de protege



6.1.1 Tab de clases

Muestra una visión total en la estructuración de la ontología, en esta área se crean las clases y las subclases especificando si son abstractas o concretas (ver figura 26).

- (1) :herramientas para la manipulación de clases y subclases (crear, eliminar, modificar)
- (2) :asignación de nombres, rol, restricciones
- (3) :definición de superclases (una clase de este tipo hereda las relaciones de su progenitor)
- (4) :muestra las relaciones, sinónimos y atributos de la ontología
- (5) :examinador de la estructura de la ontología, posibilita la organización de la información de forma grafica
- (6) :enlace con el tab "slots", permite agregar slots sin la necesidad de cambiar al siguiente tab utilizando una ventana emergente

Figura 26: Tab de clases

The screenshot shows a window titled "EducacionTecnologica_Slot_2 (instance of :STANDARD-SLOT)". The interface is divided into several sections:

- Name:** A text field containing "EducacionTecnologica_Slot_2".
- Value Type:** A dropdown menu set to "String".
- Documentation:** A large empty text area.
- Cardinality:** Two options: "required" (unchecked) and "multiple" (checked). The "at most" value is set to "1".
- Minimum/Maximum:** Two empty text input fields.
- Inverse Slot:** A text input field.
- Template Value:** An empty text area.
- Default Values:** An empty text area.
- Domain:** A list containing one item: "catedratico".

(7) :enlace con el tab "instances", permite agregar slots mediante una ventana emergente

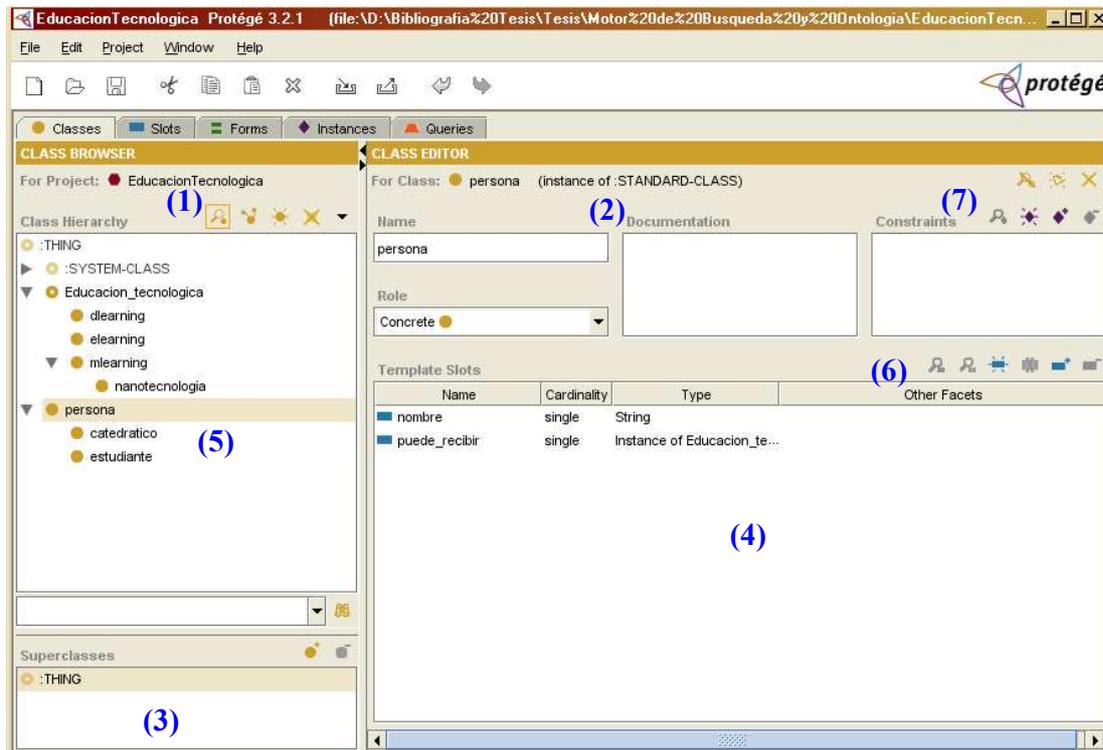
Figura 27: Ventana emergente invocada desde el tab de clases

The screenshot shows a window titled "teleducacion (instance of :STANDARD-SLOT)". The interface is divided into several sections:

- Name:** A text field containing "teleducacion".
- Value Type:** A dropdown menu set to "String".
- Documentation:** A large empty text area.
- Cardinality:** Two options: "required" (unchecked) and "multiple" (checked). The "at most" value is set to "1".
- Minimum/Maximum:** Two empty text input fields.
- Inverse Slot:** A text input field.
- Template Value:** An empty text area.
- Default Values:** An empty text area.
- Domain:** A list containing one item: "clearning".

una característica de las ventanas emergentes, es que ofrecen el mismo potencial que el mismo tab.

Figura 28: Gestor de clases protégé



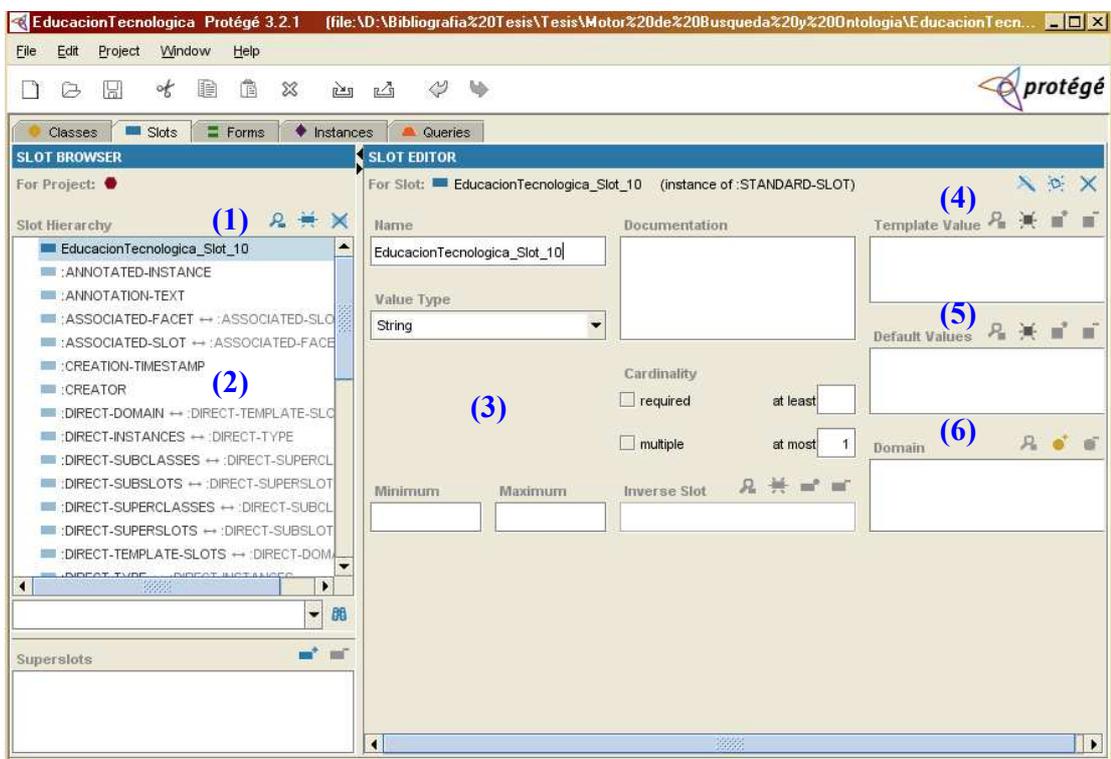
6.1.2 Tab Slots

Permite definir las relaciones, sinónimos y atributos de la ontología (slots)

- (1) : herramientas para la creación del slot
- (2) : muestra los slots disponibles y los que se crean
- (3) : se define el nombre del slot, el tipo, las restricciones y reglas de validación, así como las relaciones con otras instancias, posibilita la cardinalidad múltiple para sinónimos, etc.

- (4) : establece valores variables en base a un tipo.
- (5) : establece valores por default (reglas para la introducción de las instancias)
- (6) : restricciones de dominio para los valores de la ontología

Figura 29: Gestor de slots protégé

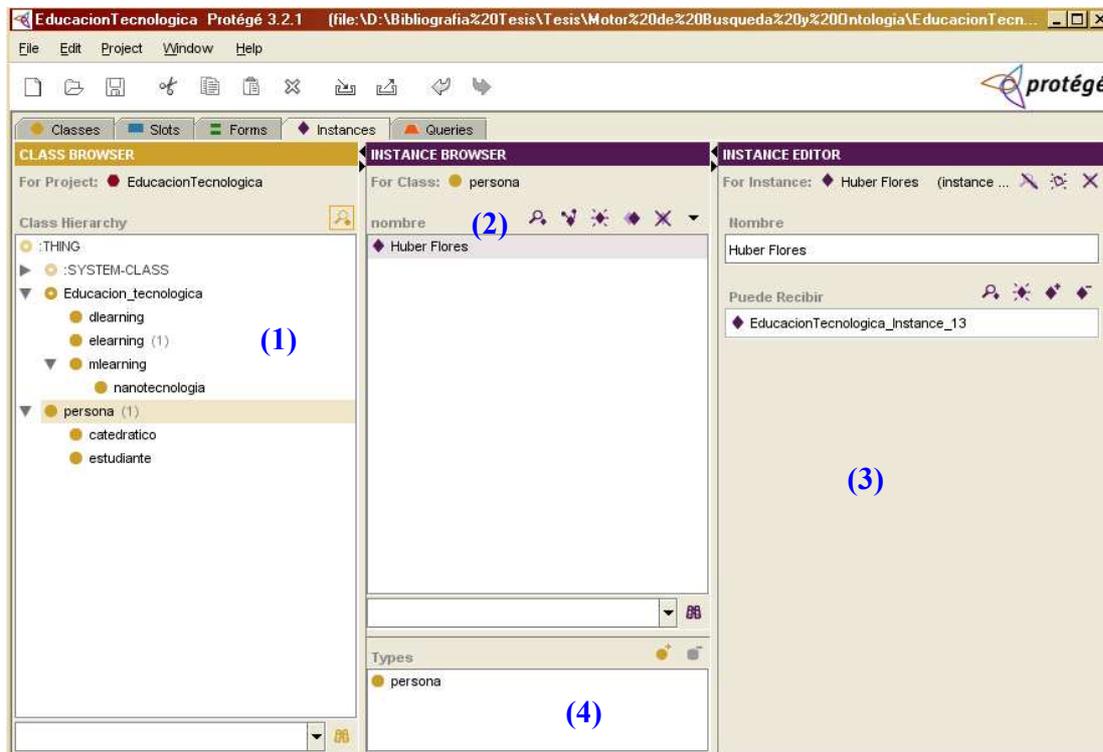


6.1.3 Tab Instances

Las instancias son los datos reales en la base de conocimiento de la ontología, en esta se define el sentido contextual de las relaciones.

- (1) : representa la estructura de la ontología, cada una de las clases posee asociado un numero el cual indica el numero de instancias que han sido ingresadas en cada parte de la ontología a la base del conocimiento
- (2) : Herramientas para la manipulación de las instancias, además en este se encuentran diversas formas de visualización e identificación de las instancias creadas
- (3) : Se ingresan los datos a la base de datos y se establecen las relaciones con instancias específicas.
- (4) : muestra el tipo de slot (atributo, relación, instancia)

Figura 30: Gestor de instancias de protégé

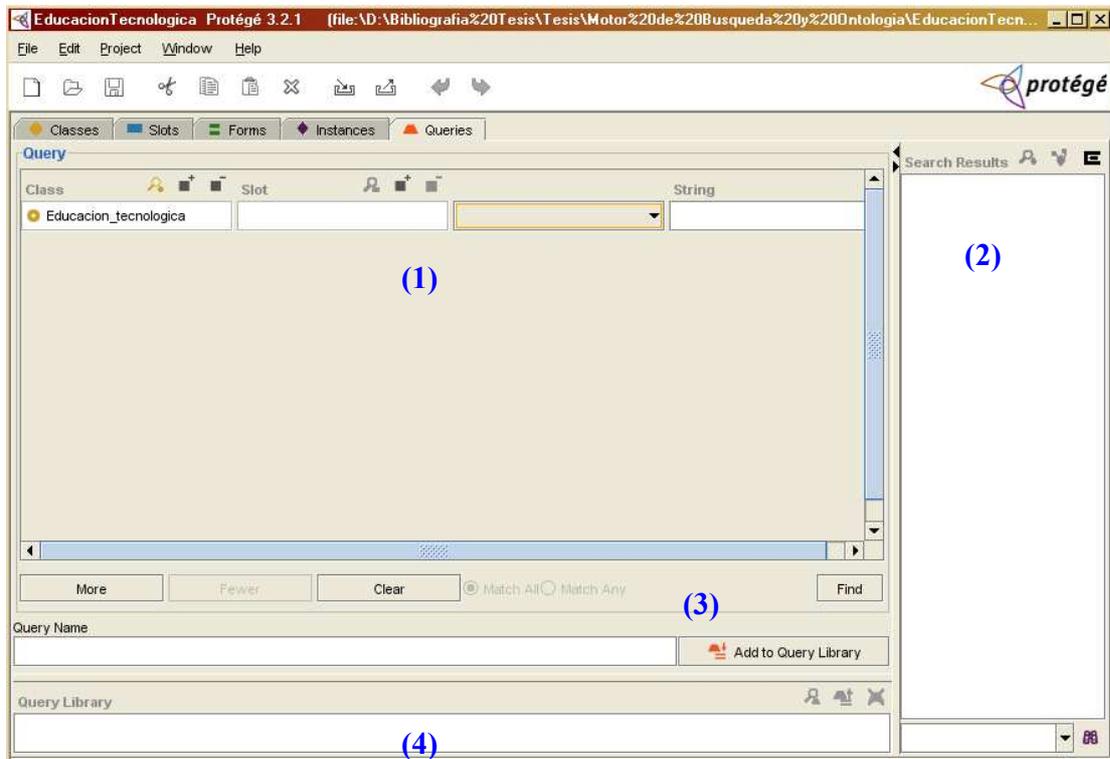


6.1.4 Tab queries

Permite realizar consultas en la base de datos y localizar todas las instancias que coinciden con criterios especificados. Para crear una consulta se debe seleccionar una o más clases aplicando condiciones que se adapten a la estructura de la ontología, las consultas pueden ser guardadas en la Biblioteca de consulta para su uso posterior.

- (1) : se seleccionan las clases, relaciones y se definen las condiciones para realizar la consulta.
- (2) : se muestran los resultados de las consultas
- (3) : permite guardar las consultas realizadas en la biblioteca de consultas
- (4) : establece una lista de consultas realizadas y que se ubican en el repositorio de biblioteca de consultas.

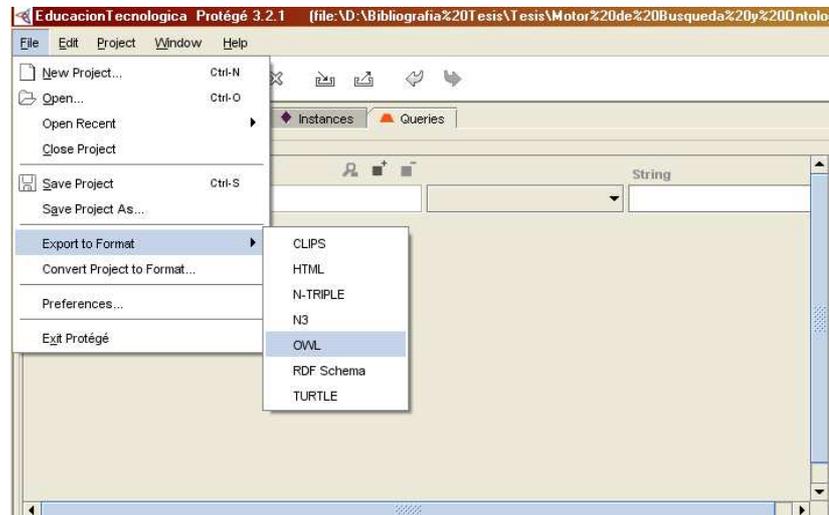
Figura 31: Gestor de consultas de protégé



6.1.5 Exportar a diferentes formatos

Protege, permite exportar la ontología a diferentes formatos para su manipulación mediante APIs como RAP, Jena, etc. Entre los formatos que permite manejar se encuentran RDF, OWL, TURTLE, etc.

Figura 32: Gestor para exportar a diferentes formatos de ontologías



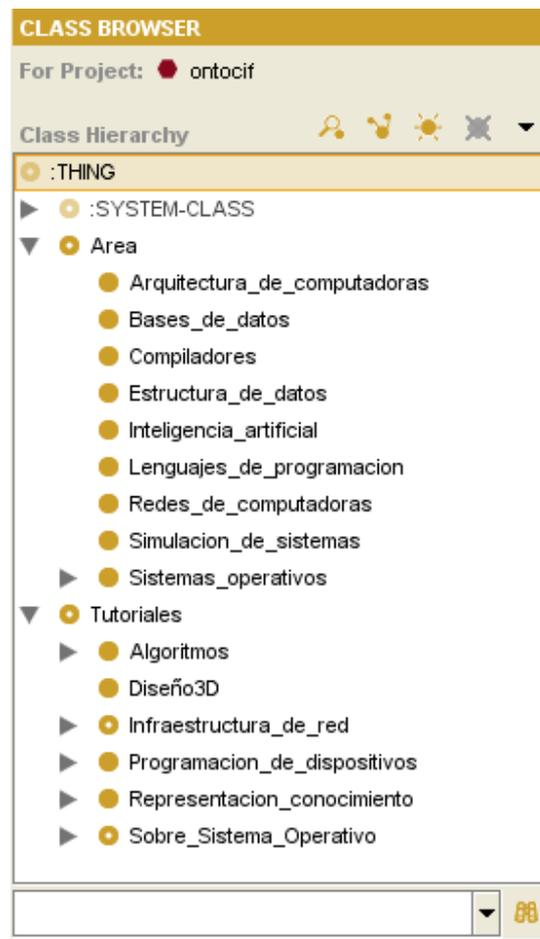
6.2 Representación de una ontología en protégé

La implementación de una ontología como según dice Tim Berners Lee para la creación de una web semántica conceptualmente nos provee de herramientas mas potentes para el intercambio de la información y la participación, sin mencionar que podría ubicar nuestras acciones reales en un contexto digital para que fuesen mas adaptables.

Una ontología representa el promisorio ecosistema digital de enseñanza para el nativo digital. Una ontología propicia un esquema en donde la información se encuentra ordenada de acuerdo a su propia semántica, a partir de este concepto, podemos afirmar que la proliferación de ontologías genera una estructura de conocimiento digital similar a un mapa conceptual cuyas propiedades reticulares y la adopción de estándares permiten la interoperabilidad de grandes cantidades de información provenientes de diversos sistemas.

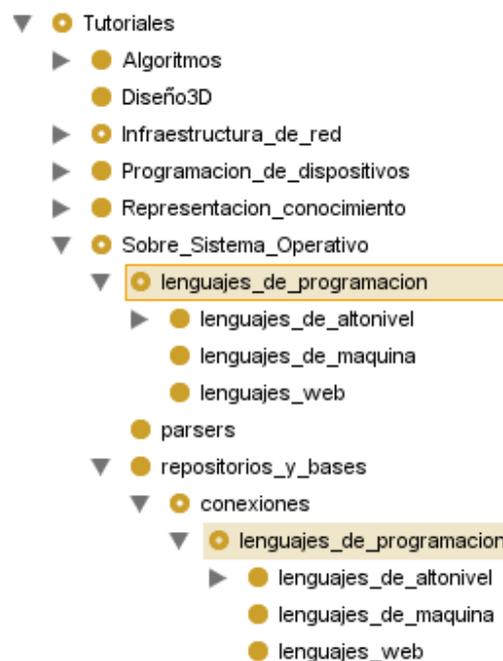
Las ontologías especifican la conceptualización de un dominio que representa el punto de vista del constructor, por ejemplo, la siguiente construcción de ontología se realiza a partir de un dominio académico práctico de la carrera de ingeniería en sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, su propósito es el de representar el conocimiento aplicativo de los conceptos teóricos adquiridos en las diferentes áreas.

Figura 33: Representación de la ontología en el browser de protégé



Los conocimientos prácticos se refieren a plasmar la teoría en acciones reales a través de herramientas de software o hardware, las clases área establecidas en la ontología se relacionan directamente con los cursos del dominio académico, las clases de la jerarquía tutoriales representa el punto de vista aplicativo que esta arraigada y relacionada con varias áreas, las subclases se establecieron de acuerdo a lo que conceptualmente representan, la creación de superclases permiten las relaciones en diversas perspectivas entre diferentes conceptos dentro de toda la ontología.

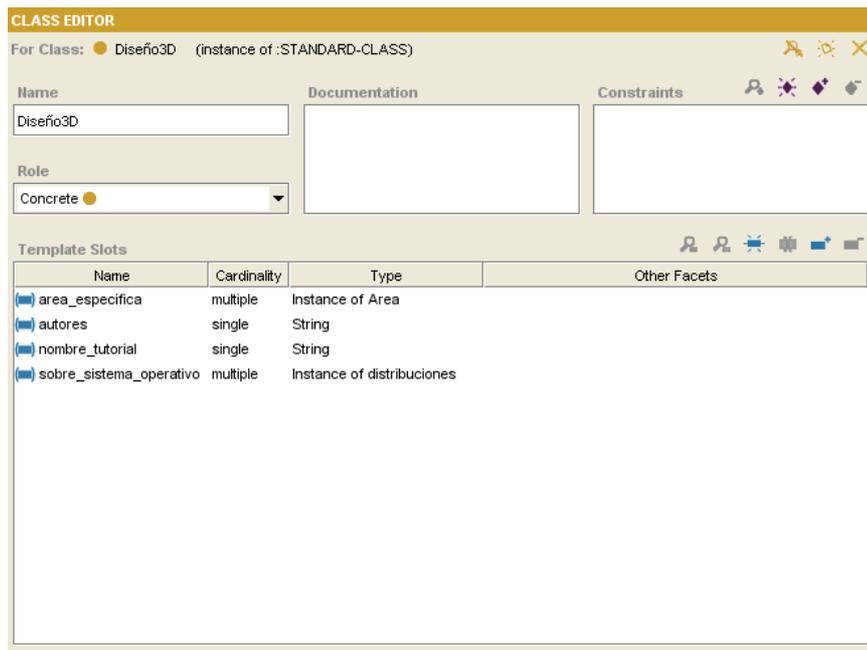
Figura 34: Distribución de clases y subclases utilizando protégé



Cada clase posee relaciones y atributos (roles y propiedades), estas proporcionan a la ontología un sentido reticular en la base del conocimiento. las propiedades se definen de acuerdo a lo que quiere representarse, en este ejemplo, la clase área correspondiente a diversos campos aplicativos posee un

nombre específico (*nombre_area*) y una descripción de su tendencia (*descripción*), las subclases de esta poseen características propias en sus atributos que no heredan sino que son emergentes de acuerdo a su concepto. En un ontología cada clase puede identificarse con muchos atributos (sinónimos) de ahí la capacidad de mapear el contenido a diferentes lenguajes, si una clase tiene diferentes representaciones posee una característica de *múltiple cardinalidad* por lo que cuando se realicen las búsquedas sobre la ontología, un concepto específico puede ser encontrado utilizando diferentes palabras.

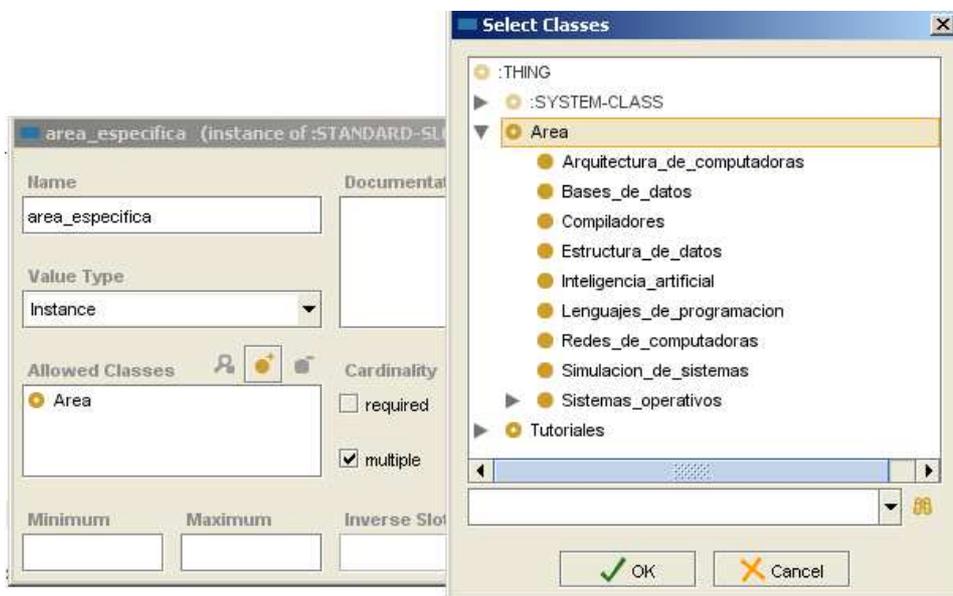
Figura 35: Editor de clases de protégé



Las relaciones surgen con el propósito de dar un entendimiento contextual de todas las implicancias de un concepto, las relaciones se definen mediante la representación de un valor variable (instancia) de acuerdo al crecimiento de la información en la base de datos del conocimiento, así, la creación de una subclase en la clase principal *Tutoriales* representa un

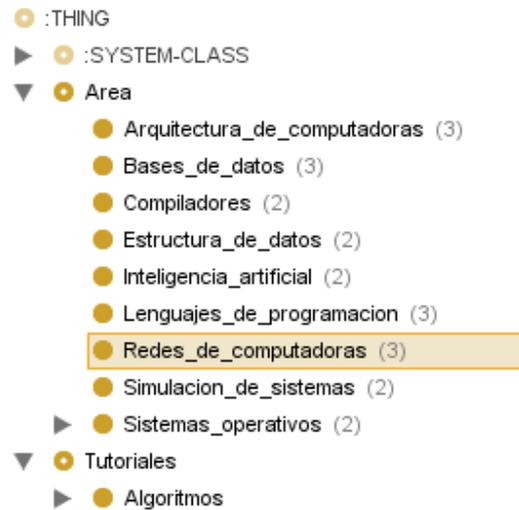
conocimiento aplicativo que esta relacionado con al menos una subclase de la clase *Área*, estableciendo en uno de los atributos de alguna subclase en *Tutoriales* un valor de instancia de alguna subclase que pertenezca a *Área*. Por ejemplo, la subclase *infraestructura_de_red* de la clase *Tutoriales* posee un atributo definido como *area_especifica* al cual se le asigna un valor de instancia, y este valor de instancia se restringe al dominio de la clase *Área*.

Figura 36: Asignación de relaciones y atributos



Una vez estructurada y definida la ontología (propiedades y relaciones) se procede a ingresar los valores a la base de datos del conocimiento, el numero que se encuentra al lado de cada clase y/o subclase representa el numero de instancias ingresadas que existen para esa clase / subclase en particular

Figura 37: Instancias contenidas en la base de datos del conocimiento de la ontología



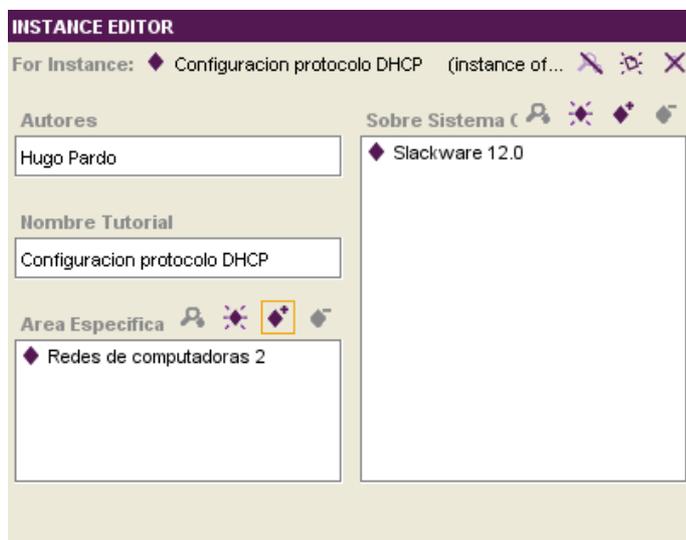
El ingreso de las instancias se realiza mediante la organización de *forms* que se haya definido, aunque sus valores pueden quedar por defecto.

Al ingresar un valor dentro de la ontología, todos los atributos y propiedades que fueron definidas se ven limitadas por las reglas de dominio impuestas en el caso de tratarse de valores tipo instancia. Por ejemplo, al ingresar en la subclase *servicios_de_red* de la clase abstracta *Sobre_sistema_operativo* que pertenece a *Tutoriales*, observamos que se definen los siguientes valores:

- Autores tipo String
- Nombre tutorial tipo String
- Área específica tipo instance (dominio Área)
- Sobre sistema operativo tipo instance (dominio distribución)

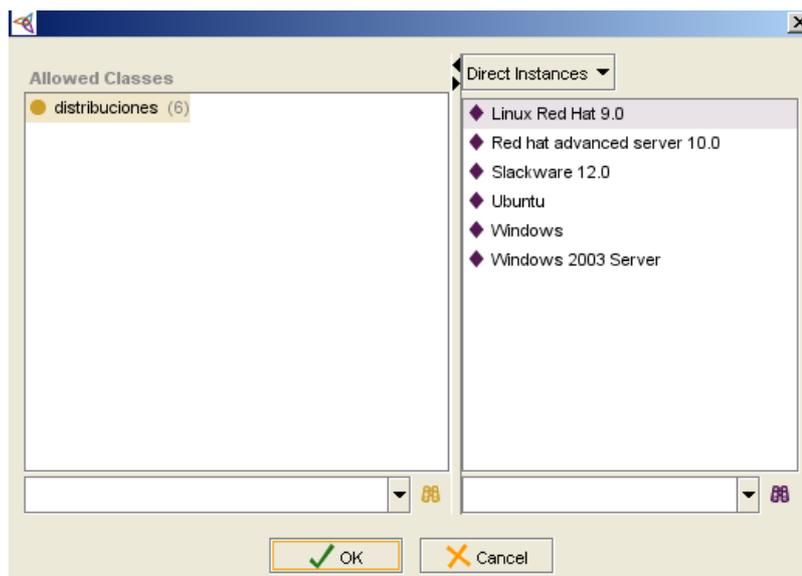
Los tipos instancia al estar restringidos a un dominio específico, solo pueden adoptar valores que se encuentre en dicho dominio

Figura 38: Editor de Instancias de protégé



el valor para cada uno se ingresa si es de tipo String y se selecciona si es de tipo instance, en el caso de la subclase *Sobre_Sistema_Operativo* que esta restringida a el dominio distribuciones, solo podemos seleccionar valores para ese concepto.

Figura 39: Asignación de instancias

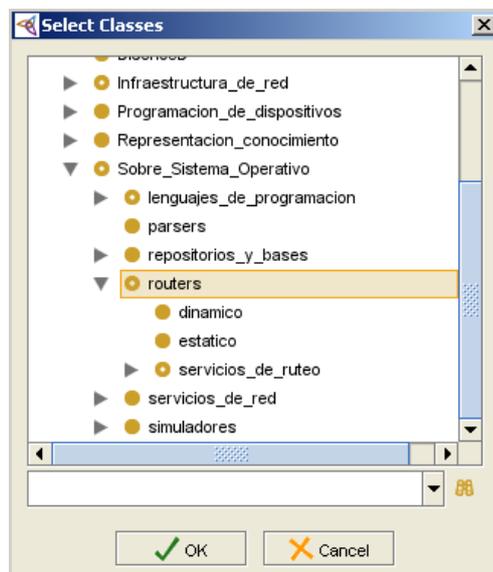


Al tener instancias de datos en la base del conocimiento se pueden inferir consultas para determinar una correcta estructuración y relación, por ejemplo: si necesitamos conocer todos los tutoriales que existen de routers dinámicos , podemos hacerlo de la siguiente manera:

En el tab queries,

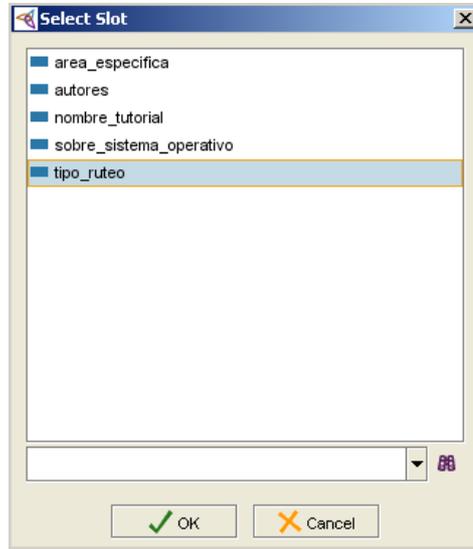
1. Para el espacio *class* seleccionamos la clase abstracta routers

Figura 40: Selección de la clase en la que se basará la consulta



2. Para el espacio *slot* como necesitamos conocer los que cumplan con la especificación dinámico seleccionamos *tipo_ruteo*

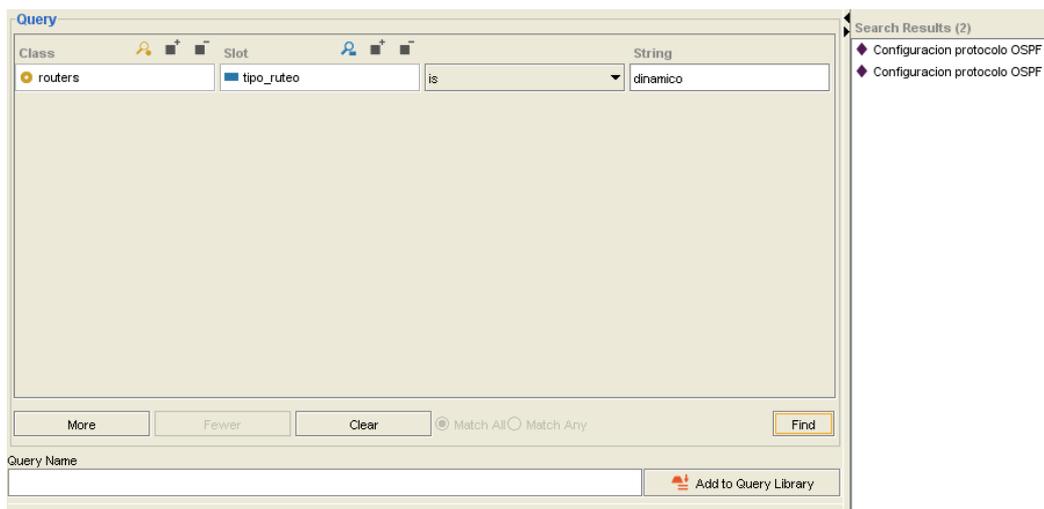
Figura 41: Selección del slot implicado en la consulta



3. Luego seleccionamos en contains el tipo de condicional, la condición es colocada en el apartado de valor String como “dinámico” y pulsamos el botón en la parte inferior derecha **find**

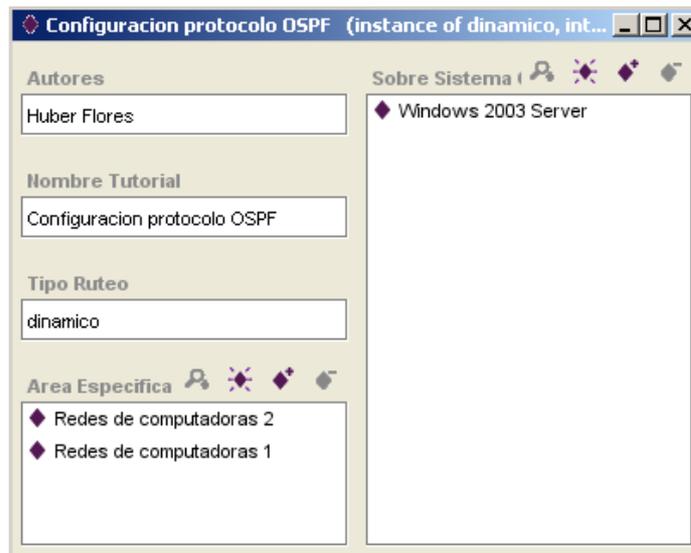
Una vez realizado este proceso, los resultados de la consulta se muestran en la ventana de resultados

Figura 42: Ejecución de consultas en protégé



Seleccionando uno de los resultados, podemos apreciar los resultados específicos del tutorial que se encontró.

Figura 43: Detalle de los resultados de una consulta en protégé

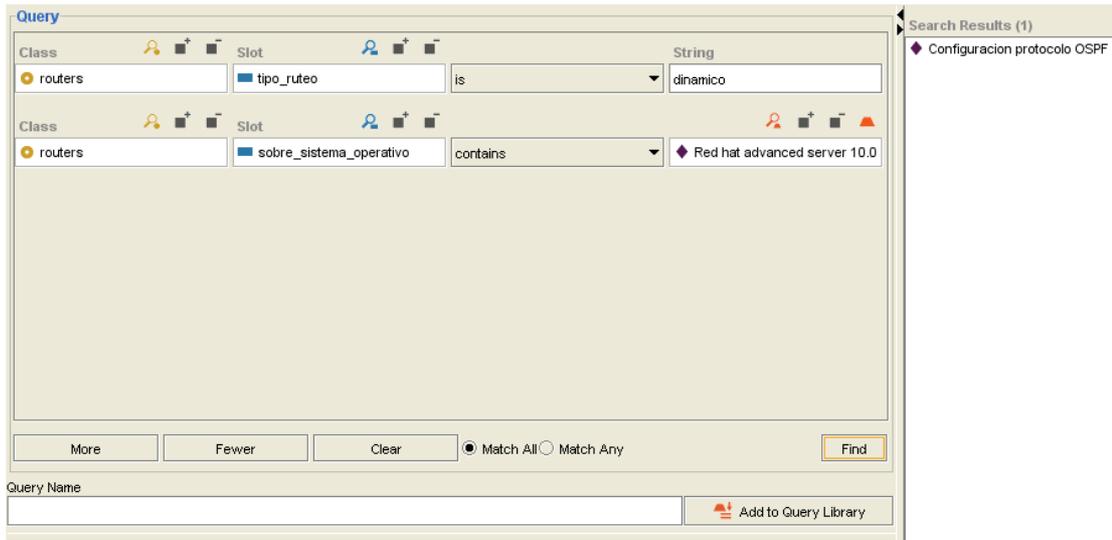


La complejidad de las consultas puede incrementarse agregando mas particularidades para inferir resultados mas exactos, siguiendo el mismo ejemplo, supongamos que ahora necesitamos conocer todos los tutoriales que existen de routers dinámicos pero bajo un sistema operativo linux red hat, para ello presionamos el botón **more** del tab queries y agregamos una línea de búsqueda, en este colocamos lo siguiente:

1. Para el nuevo espacio class seleccionamos la clase *routers*
2. Para el nuevo espacio slot seleccionamos la propiedad *sobre_sistema_operativo*

3. Seleccionamos el tipo de sistema operativo que deseamos buscar y presionamos nuevamente **find**

Figura 44: Realización de consultas con un mayor número de atributos



Los sistemas de búsqueda potenciados por las ontologías, proveen herramientas de gestión de contenidos capaces de realizar búsquedas relevantes y en consecuencia de beneficio para los espacios abiertos y en general para los comunidades virtuales.

6.3 Sistemas de gestión de contenidos arraigados al potencial de las búsquedas Inteligentes de una web semántica

Los sistemas web actuales aunque impresionantemente permiten una interacción social a través de la tecnología para gestionar un conocimiento colaborativo, carecen de mecanismos semánticos que posibiliten la clasificación de la información, por lo que el conocimiento se mantiene disperso y en muchos casos difícil de encontrar. Aunque los sistemas de recuperación

actual hagan uso de algoritmos de similitud o búsquedas de patrones (palabras clave), no se comparan con el potencial de las búsquedas que pueden realizarse sobre una web semántica, es mas, Tim Berners Lee afirma que si la empresa mas grande en búsquedas sobre la web (Google) no incorpora mecanismos semánticos en sus sistemas podría ser suplantada por otra que aproveche las ventajas de una web semántica.

Los sistemas de recuperación de información juegan un papel importante en la gestión de un conocimiento colaborativo, sin embargo, su posicionamiento actual en la web se logra a través de algoritmos que no clasifican la semántica de la información, sino que establecen los resultados a través de búsqueda basadas en mediciones como: mas visitado, mas comentado, mas enlaces, etc, (la lógica sobre la semántica). Existen diferentes modelos de recuperación de la información aunque el mas utilizado actualmente se basa en la popularidad de los sitios web, la principal clasificación para los modelos de recuperación de información es la siguiente:

- **Modelos clásicos:** Entre los que se encuentran los modelos probabilístico, booleano y vectorial.
- **Modelos estructurales:** Entre los que destacan listas no sobrepuestas y el método de los nodos proximales.

Haciendo un análisis de los mas grandes buscadores en la web (Google, Yahoo, MSN) para la recuperación de la información podemos darnos cuenta que su implementación no se establece actualmente mediante una semántica estricta, por lo tanto, aunque la Web social albergue una gran cantidad de información, su acceso y mejoramiento continuo depende de su popularidad y no de su calidad (estrategias ilegales de posicionamiento).

- **Buscador Google:** Utiliza el algoritmo PageRank, se basa en calcular el ranking de una página, estima numéricamente la calidad o importancia del sitio basada en su popularidad. La filosofía subyacente es que si muchos enlaces apuntan a un sitio, éste tiende a ser bueno y por lo tanto es un resultado apto para satisfacer la demanda de la consulta. Según afirman los expertos, *“el valor de PageRank es inversamente proporcional a lo concreto de la consulta”*[75]
- **Buscador Yahoo:** Utiliza el algoritmo WebRank, este algoritmo también basa sus resultados en la popularidad del sitio, pero no lo hace a través del cálculo de enlace, sino que utiliza el hecho de antigüedad del sitio para realizar las mediciones.
- **Buscador MSN:** Analiza factores como el contenido de la página web, el número y la calidad de los sitios web que enlazan con sus páginas, y la pertinencia de su sitio web el contenido de palabras clave, según expertos este buscador no puede ser engañado con estrategias para aumentar el ranking de un sitio, mediante colocar enlaces masivos y engañar con metadatos que no se adaptan a lo que representa verdaderamente el sitio.

Herramientas que incorporen estrategias semánticas para la manipulación de formatos RDF, XML y ontologías tendrán una ventaja competitiva estableciendo un mayor posicionamiento en la web, debido a que mejora la comunicación en la reducción de confusión terminológica y conceptual, sin mencionar la incorporación de tecnologías web inteligente que posibiliten la

[75] . “Algoritmos de posicionamiento” por Jose Maria Fuentes, Fecha de consulta: 11/05/2008, Enlace web: <http://algoritmos.posicionamiento.iespana.es/>

interoperabilidad y el análisis semántico muestra de esto lo son los agentes inteligentes, analizador de imágenes, analizadores de voz, convertidores de voz a texto, etc. La interoperabilidad de los sistemas es la particularidad integradora de la web semántica que posibilitara extender las dimensiones de la web social. Los sistemas de información deben cumplir tres tipos de interoperabilidad [47]:

1. **Interoperabilidad sintáctica:** Se refiere a la capacidad de los sistemas de información para leer datos procedentes de otros similares y obtener una representación que pueda ser compatible.
2. **Interoperabilidad semántica:** Es la capacidad de los sistemas de información para intercambiar información basándose en un común significado de los términos y expresiones que se usan.
3. **Interoperabilidad estructural:** Es la capacidad de los sistemas de información de interactuar en ambientes no solo cerrados, sino distribuidos, soportados por protocolos de intercambio y acceso comunes a redes de datos tales como TCP/IP.

La recuperación de la información en sistemas donde existe propiedades de interoperabilidad, posibilita un análisis mas extenso para encontrar aquello que se busca con una mayor exactitud y probabilidad, esta afirmación unida con una aptitud colaborativa construyen el ecosistema ideal para la unificación de los conocimientos individuales para crear un pensamiento compartido. La naturaleza de los sistemas de gestión de contenidos se definen en espacios distribuidos por lo tanto, son herramientas vitales en la institución de una inteligencia colectiva.

Diferentes propuestas para la implementación de sistemas de búsquedas han sido planteados en diferentes proyectos, algunos proponen mezclas entre los sistemas actuales y los sistemas semánticos, otros se enfocan puramente en lo semántico y en la institución de lenguajes mas potentes para el uso de ontologías, entre estos proyectos para la elaboración de sistemas de recuperación de información tenemos:

Sistema Swoogle (SWDs, Semantic Web Documents):

Esta herramienta permite descubrir, de forma automática, tanto documentos anotados mediante RDF u OWL, como ontologías completas, a partir de un conjunto de palabras claves especificadas por el usuario[14], Swoogle es un proyecto desarrollado por la Universidad de Maryland, el sistema permite indexar los metadatos de los archivos RDF y OWL desplegando solo aquellos que se adaptan a las requisiciones hechas en la consulta, permite buscar en los términos de cada vocabulario / esquema/ ontología y analizar hasta 850K documentos web semánticos recolectados de la web

Swoogle emplea un mecanismo para clasificar los documentos recuperados, inspirado en el algoritmo PageRank propuesto en Google. PageRank se basa en medir la probabilidad de visitar un documento elegido de forma aleatoria, alcanzado directamente o bien a través de los enlaces incluidos en otros documentos que lo apuntan.[14] Su versión aun no esta disponible para usuarios finales, sin embargo es utilizado como un motor de búsquedas para buscadores, es decir, a nivel de interoperabilidad de sistemas.

Sistema Score (Semantic Content Organization and Retrieval Engine)

En un motor de recuperación de información que resuelve consultas basadas en palabras clave que se especifican en la entrada por el usuario,

entre una de sus principales particularidades es la posibilidad no de inferir sino de resolver consultas en diferentes dominios. Para identificar el contexto concreto de cada consulta, esta herramienta emplea tecnologías que ofrecen facilidades de clasificación automática y extracción de información[14], recorriendo automáticamente los atributos e instancias de la ontología para recolectar los metadatos mas adecuados que se ajustan a la consulta.

Sistema Semantic Search

Es un sistema de búsquedas que utiliza la infraestructura de la web semántica, infiere a partir de datos ingresados por el usuario los resultados de la consulta. Este sistema extrae los metadatos de la ontología que mas se ajustan a las exigencias de la consulta, valida restricciones y reglas de los formatos RDF y OWL.

Sistema QuizRDF

Aunque posee un tipo de razonamiento para realizar las consultas, no es un razonamiento automático puramente semántico, debido a que hace un uso combinado de los sistemas tradicionales de búsqueda sintáctico y lo integra a un sistema de búsqueda semántico. Entre sus limitaciones se reflejan en el tipo de consultas que ofrece, tal como apuntan sus autores[48] dichas consultas giran únicamente en torno a las clases de la ontología RDF, de forma que es imposible formular consultas encadenadas en las que se incluyan clases e instancias de éstas junto con propiedades que permiten relacionarlas con otras entidades de la ontología.[14]

La búsqueda de información en una web semántica representan un sistema inteligente que posee un razonamiento automático que nos proporciona lo que estamos buscando, alcanzando de esta forma el entendimiento con la tecnología (analogía persona - persona). las capacidades de las ontologías son

evidentes y su aprovechamiento en cualquier ámbito (no solo el educacional) posibilitara la contextualización digital del individuo para su desempeño en el mundo real.

6.4 Implementación de búsquedas sobre una ontología para desarrollar una herramienta de gestión de contenidos semántica

Los lenguajes de recuperación de la información sobre una Web Semántica se basan en búsquedas de datos sobre metadatos, así un metadato posee información que relaciona o describe al metadato con otros diversos, gestionando de este modo una red semántica.

Los lenguajes de ontologías (RDF, OWL, entre otros) son definidos como la base de datos para procesar los metadatos y permitir la interoperabilidad, es decir, que los lenguajes para la representación del conocimiento establecen la semántica XML para entender la estructura del dominio y encontrar los recursos Web con mayor facilidad.

Existen diversos tipos de lenguajes de recuperación de información sobre ontologías definidas mediante un lenguaje RDF y OWL, entre los cuales tenemos:

Lenguajes de recuperación RDF

- SPARQL: Son resultados XML que pueden ser utilizados para representar información a para realizar otras búsquedas.
- RQL: Es sensible a la semántica de la información , permite consultar esquemas RDF (RDFs) y descripciones RDF (Instancias) sobre una misma consulta.

- Triple: Lenguajes de transformaciones semánticas para la Web actual.
- SERQL: Permite consultar instancias y esquemas.
- eRQL: Permite consultar instancias y esquemas.

Lenguajes de recuperación OWL

- OWL-QL: Es un lenguaje candidato para las búsquedas sobre ontologías, representa la respuesta al uso de agentes computacionales para las búsquedas entre máquinas y debido a que esta basado en OWL que es una extensión de RDF y basado en DAML+OIL es más expresivo y entre sus particularidades más importantes destacan el realizar consultas sobre múltiples bases de conocimiento.

Actualmente se encuentra una diversa cantidad de razonadores implementados en diferentes lenguajes de programación (java, PHP, entre otros), estos permiten aplicar los lenguajes de recuperación semánticos entre las líneas de programación, entre estos podemos mencionar RAP hecho en PHP y el API de Jena (java) para sparql; este último será el utilizado para la implementación de búsquedas sobre la ontología.

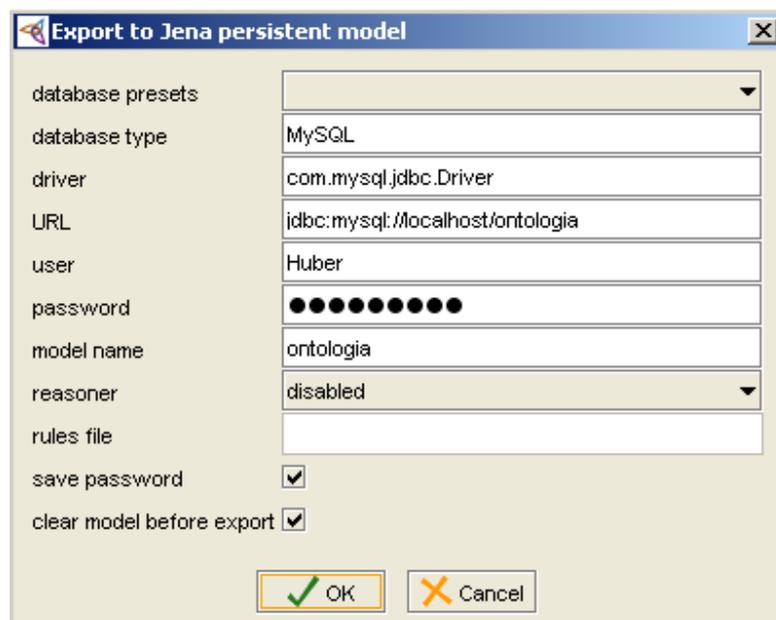
6.4.1 Exportar la ontología a almacenamiento persistente

Una vez creada la ontología en formato OWL o RDF mediante Protégé, está puede ser exportada a un modelo relacional con el plugin de jena con el objetivo de persistir la información y metadatos que ahí se encuentran (relaciones, atributos).

Mediante el plugin de jena exportamos la ontología en formato OWL a un modelo persistente (ver figura 45), tenga en cuenta que debe configurarse

Protégé con el plugin de jena descargando el archivo “ru.krasu.semweb.protege2jena” y colocandolo en la subcarpeta de **plugins** de la carpeta de donde se encuentra instalado Protégé; además debe colocar el driver de MySQL “mysql-connector-java-5.1.6.jar” en la carpeta principal de Protégé con el nombre de “driver.jar”.

Figura 45: Exportando la ontología a un modelo persistente



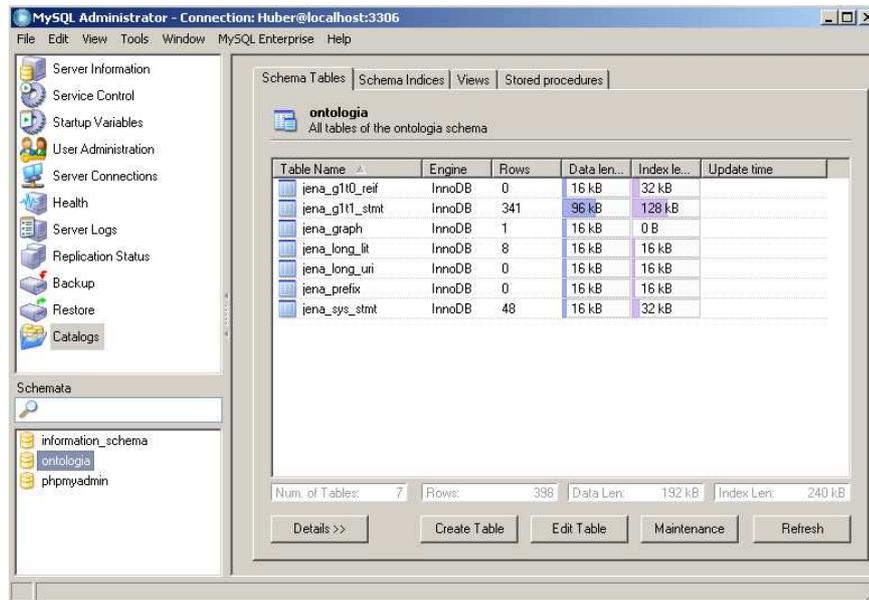
Elaborado por: Huber Flores

Una ontología puede ser utilizada desde el propio archivo OWL o RDF debido a que en estos se encuentran definidas las relaciones, atributos, propiedades, sinónimos, etc; sin embargo el propósito de un almacenamiento persistente es recuperar los datos de una ontología sin necesidad de cargarlos cada vez que se necesita un acceso a la base de datos del conocimiento.

En el proceso de transformación a un modelo persistente se necesita de un esquema de base de datos; para esta ontología utilizamos el esquema

“ontología” en el cual protégé creara las tablas en MySQL necesarias para soportar el modelo. (ver figura 46)

Figura 46: Tablas creadas mediante el api de jena en protégé en el gestor MySQL



The screenshot shows the MySQL Administrator interface. The main window displays the 'ontologia' schema with a table listing the following data:

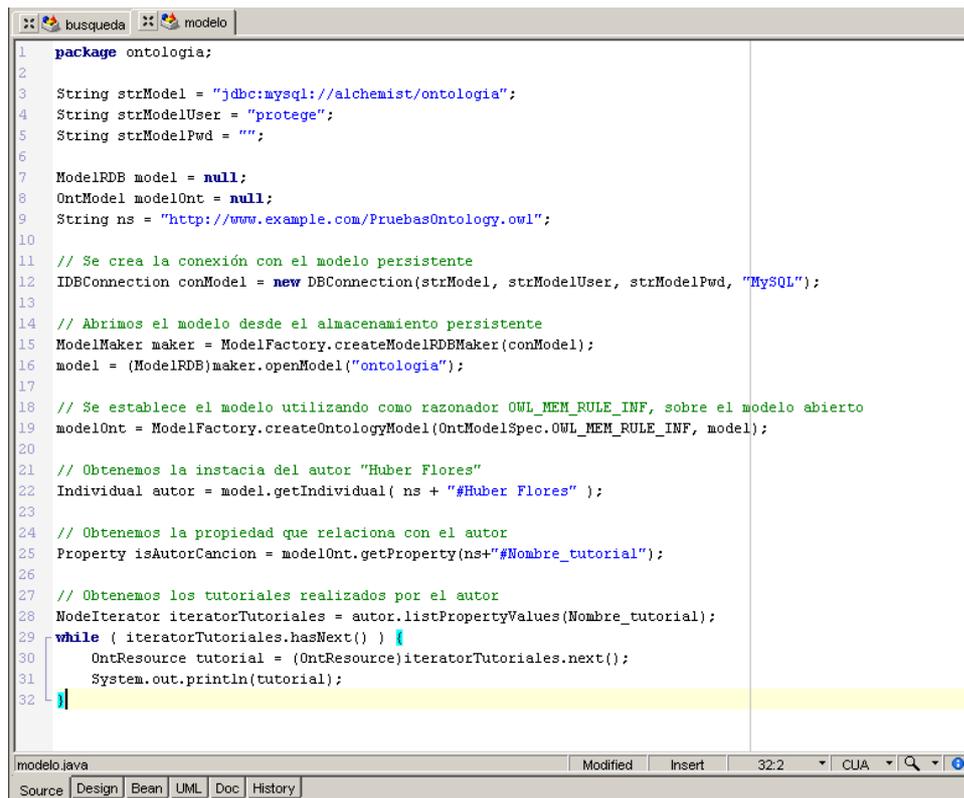
Table Name	Engine	Rows	Data len...	Index le...	Update time
jena_g110_reif	InnoDB	0	16 kB	32 kB	
jena_g111_stmt	InnoDB	341	96 kB	128 kB	
jena_graph	InnoDB	1	16 kB	0 B	
jena_long_lit	InnoDB	8	16 kB	16 kB	
jena_long_uri	InnoDB	0	16 kB	16 kB	
jena_prefix	InnoDB	0	16 kB	16 kB	
jena_sys_stmt	InnoDB	48	16 kB	32 kB	

At the bottom of the window, summary statistics are shown: Num. of Tables: 7, Rows: 398, Data Len: 192 kB, Index Len: 240 kB. Action buttons include 'Details >>', 'Create Table', 'Edit Table', 'Maintenance', and 'Refresh'.

Elaborado por: Huber Flores

Al terminar el proceso de persistencia de datos de la ontología, procedemos a cargar la definición del archivo OWL y el modelo persistente, para ello realizamos utilizamos el siguiente código fuente [65] programado en java (ver Figura 47).

Figura 47: Cargando la ontología con OWL y el modelo persistente de la ontología en MySQL

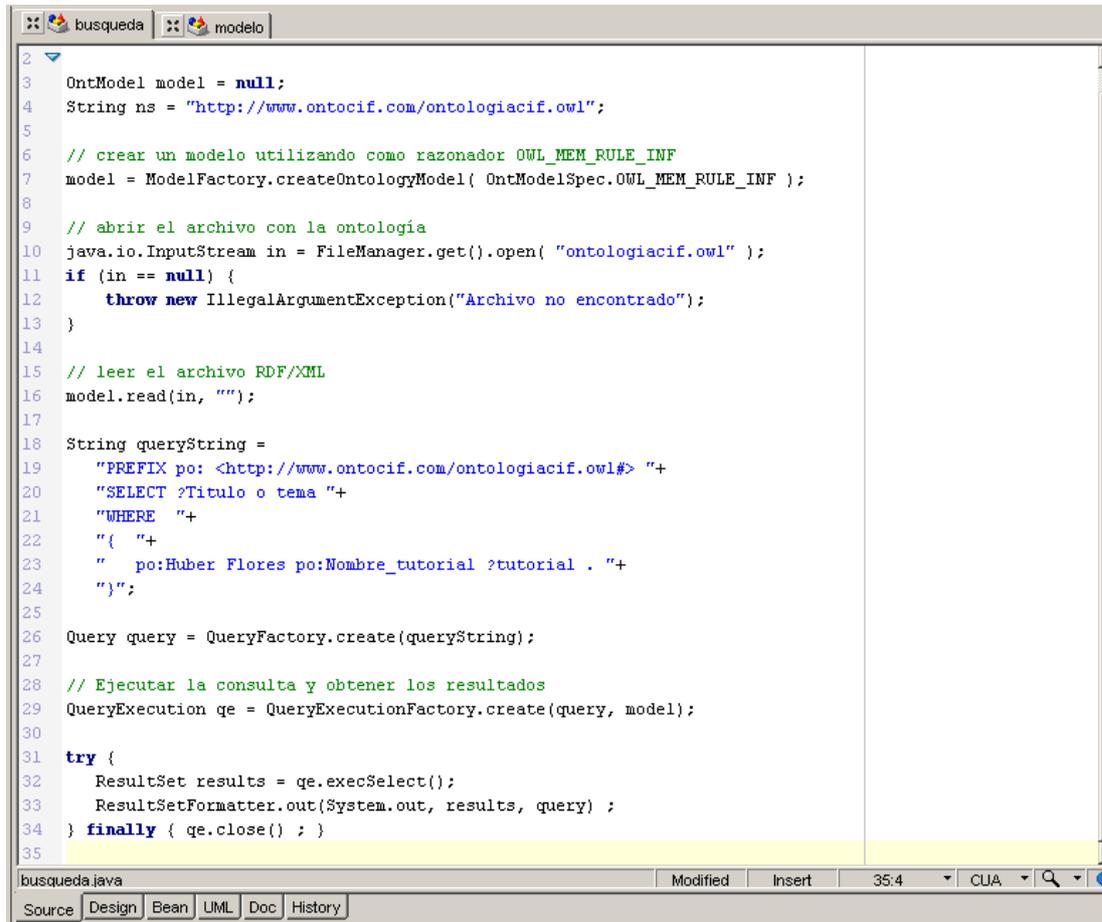


```
1 package ontologia;
2
3 String strModel = "jdbc:mysql://alchemist/ontologia";
4 String strModelUser = "protege";
5 String strModelPwd = "";
6
7 ModelRDB model = null;
8 OntModel modelOnt = null;
9 String ns = "http://www.example.com/PruebasOntology.owl";
10
11 // Se crea la conexión con el modelo persistente
12 JDBCConnection conModel = new JDBCConnection(strModel, strModelUser, strModelPwd, "MySQL");
13
14 // Abrimos el modelo desde el almacenamiento persistente
15 ModelMaker maker = ModelFactory.createModelRDBMaker(conModel);
16 model = (ModelRDB)maker.openModel("ontologia");
17
18 // Se establece el modelo utilizando como razonador OWL_MEM_RULE_INF, sobre el modelo abierto
19 modelOnt = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF, model);
20
21 // Obtenemos la instancia del autor "Huber Flores"
22 Individual autor = modelOnt.getIndividual( ns + "#Huber Flores" );
23
24 // Obtenemos la propiedad que relaciona con el autor
25 Property isAutorCancion = modelOnt.getProperty(ns+"#Nombre_tutorial");
26
27 // Obtenemos los tutoriales realizados por el autor
28 NodeIterator iteratorTutoriales = autor.listPropertyValues(Nombre_tutorial);
29 while ( iteratorTutoriales.hasNext() ) {
30     OntResource tutorial = (OntResource)iteratorTutoriales.next();
31     System.out.println(tutorial);
32 }
```

Elaborado por: Huber Flores

Una vez cargada la ontología del archivo OWL y los datos del almacenamiento persistente, procedemos a realizar consultas, mediante SPARQL[65]. (ver figura 48)

Figura 48: Ejecutando una consulta SPARQL



```
2
3 OntModel model = null;
4 String ns = "http://www.ontocif.com/ontologiacif.owl";
5
6 // crear un modelo utilizando como razonador OWL_MEM_RULE_INF
7 model = ModelFactory.createOntologyModel( OntModelSpec.OWL_MEM_RULE_INF );
8
9 // abrir el archivo con la ontologia
10 java.io.InputStream in = FileManager.get().open( "ontologiacif.owl" );
11 if (in == null) {
12     throw new IllegalArgumentException("Archivo no encontrado");
13 }
14
15 // leer el archivo RDF/XML
16 model.read(in, "");
17
18 String queryString =
19     "PREFIX po: <http://www.ontocif.com/ontologiacif.owl#> "+
20     "SELECT ?Titulo o tema "+
21     "WHERE "+
22     "{ "+
23     "  po:Huber Flores po:Nombre_tutorial ?tutorial . "+
24     "}";
25
26 Query query = QueryFactory.create(queryString);
27
28 // Ejecutar la consulta y obtener los resultados
29 QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.create(query, model);
30
31 try {
32     ResultSet results = qe.execSelect();
33     ResultSetFormatter.out(System.out, results, query) ;
34 } finally { qe.close() ; }
35
```

busqueda | modelo

busqueda.java Modified Insert 35.4 CUA

Source Design Bean UML Doc History

Elaborado por: Huber Flores

Una consulta sobre una ontología es lo que denominamos una búsqueda inteligente, y su significado extiende el poder de adquisición de información (Intercambio de información).

CONCLUSIONES

1. Cuando relegamos la existencia de un cambio con el que hemos recorrido un largo camino, simplemente somos presa de los instintos de supervivencia que se niegan a adoptar el hecho de una extinción inevitable y un nuevo nacimiento.
2. Diferentes clases de entornos estimulan diversos tipos de pensamiento, un entorno puramente tecnológico fomenta la sociabilidad e institución de una cultura digital, el entendimiento por medios electrónicos y la habilidad para procesar grandes cantidades de información. Una comprensión y apropiación digital hace posible el desarrollo de competencias por medio de la tecnología y estas al ser enfocadas en extender la capacidades de los individuos terminan siendo un modelo cognitivo emergente propio de un balance equitativo para asegurar el aprendizaje de las generaciones socio-tecnológicas.
3. Las tendencias del aprendizaje social tecnológico se han instituido fuertemente como un modelo innovador que explota las habilidades de los nativos digitales e incrementa su comprensión manifestándola en una aptitud para formar parte de un pensamiento colectivo sincronizado. Promover la extensión de las capacidades de este pensamiento son las proyecciones prospectivas que el crecimiento tecnológico persigue con la institución de herramientas que permitan encontrar la semántica de una masa de información social para convertir una verdadera estructura reticular de una mente compartida.

4. La sociedad de la sobre información-conocimiento que se alcanza mediante la tecnología es la irrefutable consecuencia de un sistema social que ha adoptado a la obsolescencia planificada como una particularidad propia de su funcionamiento; así, este ritmo acelerado demanda un comportamiento proactivo y multi-utilitario.
5. La representación de un conocimiento social mediante estructuras semánticas, definen las redes semánticas que posibilitan la institución de un holopticismo compartido por los miembros de la sociedad que la conforman.
6. Un aprendizaje abierto y colaborativo radica en adoptar una aptitud participativa para aprender mediante la interacción con otros individuos. (siguiendo el principio de Sabiduría de las Multitudes de Surowiecki)
7. Los sistemas de gestión de contenidos como herramientas para la búsqueda de información en una red semántica implican la navegación en una mente digital, permitiendo desarrollar capacidades de comprensión y apropiación de cada sector que la constituye.

RECOMENDACIONES

1. El aprendizaje ubicuo instituido por entornos flexibles basados en la tecnología posibilitan el desarrollo de diversas competencias, sin embargo, este desarrollo cognitivo no debe ser puramente enfocado en desarrollar competencias debido a que inhibe la adquisición de una formación integra y fomenta un desarrollo en beneficio de las empresas; por lo tanto el aprendizaje tecnológico continuo debe estar enfocado tanto en el desarrollo de competencias como en el desarrollo de una visión constructivista y creativa.
2. De un entorno cambiante emergen elementos que afectan continuamente su propia integridad pero consecuentemente estos son equilibrados por otros para que exista un balance; la adopción de un modelo que permita identificar dichos elementos (pila de rocas del aprendizaje tecnológico) nos prepara para enfrentar saltos de sociedades y prever las ventajas y desventajas de las proyecciones paradigmáticas.
3. La continua exploración de las tendencias que surgen como parte del proceso de cambio tecnológico representan el futuro de las interacciones humanas, analizarlas, comprenderlas e implementarlas son sinónimo de desarrollo; tendencias sociales (2.0), semánticas (3.0) y distribuidas (WebOS 4.0) implican el crecimiento exponencial del pensamiento creativo a través de las TICs.

REFERENCIAS

- [1]: “**Digital Natives, Digital Immigrants**” By Marc Prensky, Fecha de consulta: 08/03/2008, Enlace Web: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- [2]: “**Aprendizaje Adaptable y Apropiación Tecnológica: Reflexiones prospectivas**”. By Dr.Cristóbal Cobo, Fecha de Consulta: 03/02/2008, Enlace Web: <http://desinuem.org/autoestudio3/ponencias/ponencia33.pdf>
- [3]: “**La dominación del pensamiento convergente**”, Fecha de Consulta: 15/03/2008, Enlace Web: <http://deakialli.bitacoras.com/archivos/2005/04/24/la-dominacion-del-pensamiento-convergente>
- [4]: Artículo Web “**Técnicas para la generación de ideas**”, Fecha de Consulta: 02/03/2008, Enlace Web: <http://www.hardiel.com/creatividad/29%20sinectica.htm>
- [5]: Artículo Web “**Intercreatividad**”, Fecha de consulta: 18/03/2008, Enlace Web: <http://www.flacso.edu.mx/openseminario/wiki/index.php/Intercreatividad>
- [6] : Artículo Web “**La Sinéctica**” por Irene Martínez, Fecha de consulta: 25/03/2008, Enlace Web:http://sepiensa.org.mx/contenidos/2006/s_sinectica/sinectica_2.htm
- [7] : “**Aprendizaje por competencias: un modelo a debatir**”, Documento de trabajo de Consejo Educativo de CyL, Fecha de consulta: 06/04/2008, Enlace Web: <http://www.concejoeducativo.org/>
- [8]: “**Enseñanza y Aprendizaje del siglo XXI**”, de portal educativo del estado Argentino, Fecha de consulta: 20/01/2008, Enlace Web: <http://portal.educ.ar/debates/>
- [9]: “**Normas sobre Competencias TIC para Docentes (ICT Competency Standards for Teachers)**” . UNESCO, 2008. Enlace web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf>

[10]: Libro **Planeta Web 2.0**, por: Dr. Cristóbal Cobo y Dr. Hugo Pardo, Fecha de consulta: 21/03/2008, Enlace Web: <http://wikipedia.org>

[11] : Presentación “**Introducción a los conceptos de una Web 2.0**”, Fecha de consulta:18/04/2008,Enlace web: <http://www.slideshare.net/jlewis/introducing-web-20-concepts/>

[12]:**Estadísticas e Investigación del Mercado Digital en Latinoamérica**. 2007. Fecha de consulta: 15/08/2007,Enlace Web: <http://www.opinamos.com>

[13]: Artículo Web “**e-learning**”, Fecha de consulta: 17/04/2008, Enlace web: <http://es.wikipedia.org/wiki/E-learning>

[14]: “**Propuesta metodologica para el razonamiento semántico en sistemas de recomendación personalizada y automática. Aplicación al caso de contenidos audiovisuales**”, Tesis doctoral por: Yolanda Blanco Fernández, Fecha de consulta: 30/03/2008.

[15]: “**Fundamentos y Lenguajes para la representación del conocimiento en una web semántica**”, por Francisco Echarte, Fecha de consulta: 24/04/2008, Enlace Web: <http://www.eslomas.com/index.php/archives/2006/12/14/tecnicas-y-lenguajes-para-la-representacion-del-conocimiento/>

[16]: Artículo “**Lenguajes** ” por: laWebSemantica.com, Fecha de consulta: 21/04/2008, Enlace web: <http://www.lawebsemantica.com/contents/webSemantica/ontologias4.html>

[17]: Artículo Web “**Lógica Descriptiva**”, Fecha de consulta: 24/04/2008, Enlace Web: http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica_de_descripci%C3%B3n#Diferencias_con_OWL

[18]: Definición “**Organización del conocimiento**”, Fecha de consulta: 03/05/2008,Enlace Web: http://www.eubca.edu.uy/diccionario/letra_o.htm

[19]: Enlace web: <http://209.85.207.104/search?q=cache:idd8-LAMLbkJ:bd.ub.es/isko2005/garcia.pdf+enguajes+para+definir+ontolog%C3%A4Das&hl=es&ct=clnk&cd=7&gl=gt>

[20]: “**Aplicación de las ontologías para la representación de conocimiento**”, Universidad Carlos III de Madrid, elaborado por: Eva García

- Hernández, Fecha de consulta: 19/03/2008, Enlace web: <http://bd.ub.es/isko2005/garcia.pdf>
- [21]: OntoWEB, Fecha de consulta: 06/05/2008, Enlace web: <http://www.ontoweb.org/>
- [22]: Proyecto Jena, Fecha de consulta: 06/05/2008, Enlace web: <http://jena.sourceforge.net/>
- [23]: KIM. Fecha de consulta: 06/05/2008, Enlace web: <http://www.ontotext.com/kim/index.html>.
- [24]: PROTON. Fecha de consulta: 08/05/2008, Enlace web: <http://proton.semanticweb.org/>
- [25]: Kowari. Fecha de consulta: 08/05/2008, Enlace web: <http://kowari.org/>.
- [26]: Mindswap / SWOOP. Fecha de consulta: 08/05/2008, Enlace web: <http://code.google.com/p/swoop/>
- [27]: KAON. Fecha de consulta: 08/05/2008, Enlace web: <http://kaon.semanticweb.org/>.
- [28]: WebODE. Fecha de consulta: 08/05/2008, Enlace web: <http://webode.dia.fi.upm.es/WebODEWeb/index.html>
- [29]: OilEd. Fecha de consulta: 09/05/2008, Enlace web: <http://oiled.man.ac.uk/>.
- [30]: OntoEdit. Fecha de consulta: 11/05/2008, Enlace web: <http://www.ontoknowledge.org/tools/ontoedit.shtml>.
- [31]: OntoWeaver. Fecha de consulta: 12/05/2008, Enlace web: <http://kmi.open.ac.uk/projects/akt/ontoweaver/>.
- [32]: OntoLingua. Fecha de consulta: 13/05/2008, Enlace web: <http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/>.
- [33]: OntoWebber. Fecha de consulta: 17/05/2008, Enlace web: <http://www-db.stanford.edu/OntoAgents/OntoWebber/>.
- [34]: Sesame. Fecha de consulta: 21/05/2008, Enlace web: <http://www.openrdf.org/>.

- [35]: Protégé. Fecha de consulta: 21/05/2008, Enlace web: <http://protege.stanford.edu/>.
- [36]: SchemaWeb. Fecha de consulta: 21/05/2008, Enlace web: <http://www.schemaweb.info/>
- [37]: Annotea. Fecha de consulta: 21/05/2008, Enlace web: <http://www.w3.org/2001/Annotea/>
- [38]: Dbin. Fecha de consulta: 21/05/2008, Enlace web: <http://www.dbin.org/>
- [39]: KPOntology. Fecha de consulta: 21/05/2008, Enlace web: <http://ostatic.com/35826-software-opensource/kpontology>
- [40]: CORESE. Fecha de consulta: 22/05/2008, Enlace web: <http://www-sop.inria.fr/teams/edelweiss/wiki/wakka.php?wiki=Corese>
- [41]: Ontomat. Fecha de consulta: 22/05/2008, Enlace web: <http://annotation.semanticweb.org/ontomat/index.html>.
- [42]: WebOnto. Fecha de consulta: 22/05/2008, Enlace web: <http://kmi.open.ac.uk/projects/webonto>.
- [43]: Web Service Modeling Ontology Group. Fecha de consulta: 06/05/2008, Enlace web: <http://www.wsmo.org/>.
- [44]: Artículo Web “**Ontologías, metadatos y agentes: recuperación “semántica” de la información**”, Fecha de consulta: 20/04/2008, Enlace web: <http://www.nosolousabilidad.com/hassan/jotri2003.pdf>
- [45]: Artículo Web “**Cuántos sitios web hay en Internet**”, Fecha de consulta: 01/05/2008, Enlace web: <http://www.baluart.net/articulo/cuantos-sitios-web-hay-en-internet>
- [46]: **30 sitios para crear blogs gratis**. Fecha de consulta: 05/05/2008, Enlace Web: <http://www.informatikos.com/?p=423>
- [47] :“**Web Semántica: un nuevo enfoque hacia la Organización de Información en los Sistemas de Gestión de Contenidos.**” Autor: Lic. Keilyn Rodríguez Perojo, Fecha de consulta: 28/05/2008, Enlace web: <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/index/assoc/HASH01a3/6ff7e68d.dir/doc.pdf>

[48] : Davies J., Weeks R. y Krohn U. QuizRDF: Search Technology for the Semantic Web. En 11th International World Wide Web Conference (WWW-02), págs. 24. 32, 2002. Fecha de consulta: 28/05/2008.

[49] : **“Microsoft, Intel y el Ministerio de Educación de Guatemala trabajan juntos para impulsar la inclusión digital y generar mayores oportunidades educativas en Latinoamérica y el Caribe”**, Fecha de consulta: 20/07/2008, Enlace web: <http://www.microsoft.com/latam/prensa/2007/octubre/guatemala.aspx>

[50]: UNESCO (2007) **Educación para Todos en 2015 ¿Alcanzaremos la meta?** París. UNESCO. Resumen en español, Fecha de consulta 20/11/2007, Enlace web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001548/154820s.pdf>

[51] : Artículo Web **“El sistema Educativo en Guatemala”** por Conchi Vera-Valderrama, Fecha de consulta: 02/10/2007, Enlace Web: <http://www.casaxelaju.com/voces/>

[52] : Artículo **“ESTRUCTURA DEL SISTEMA EDUCATIVO EN GUATEMALA (RESUMEN)”**, Fecha de consulta: 15/11/2007, Enlace Web: http://www.dgb.sep.gob.mx/tramites/revalidacion/PDF/Estruc_sist_edu/Estud-GUATEMALA.pdf

[53] : **“Índices estadísticos de Analfabetismo en Guatemala por departamento 2004-2008”**, Fecha de consulta: 06/02/2008, Enlace web: <http://www.mineduc.gob.gt/pw/estadistica/estadisticas/2004/datos/anexos/Analfabetismo.htm>

[54]: **“Tabla de índice de pobreza de los países de América”**, Calculado por Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (edición 2005), Fecha de consulta: 17/09/2007, Enlace Web: <http://wikipedia.org>

[55] : **Tendencias del analfabetismo en América Latina Octubre 2004**, SITEAL, Fecha de consulta: 23/11/2007, Enlace Web : <http://www.siteal.iipe-oei.org>

[56] : **EL DESARROLLO EN GUATEMALA EN EL SIGLO XXI**, Instituto centroamericano de estudios Fiscales (ICEFI), Guatemala julio de 2007, Fecha de consulta: 10/12/2007, Enlace Web: <http://ww.url.edu.gt/>

[57] : **Mas y mejor educación en Guatemala (2008 – 2021) ¿Cuánto nos cuesta?**, Fecha de consulta: 06/02/2008, Enlace Web: <http://www.url.edu.gt/PortalURL/Archivos/56/Archivos/IV.COSTOS%20DE%20MAS%20Y%20MEJOR%20EDUCACION.pdf>

[58] : “**La Educación Superior en Guatemala**” por Mario Funes, Fecha de consulta 05/01/2008, Enlace web: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/116/11650205.pdf>

[59] : **Tomado del artículo Principios y Fundamentos para una teoría de la Educación a Distancia**, de Fernando Brenes Espinoza, Fecha de consulta: 08/01/2008, Enlace Web: <http://www.uned.ac.cr/SEP/aulavirtual>

[60] : Artículo Web “**Tecnología y comunicación educativa**”, Pagina No.27, Fecha de consulta: 15/01/2008.

[61] : **CURSO DE SUPERACIÓN A DISTANCIA PARA DIRIGENTES DE LA FEEM**, INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO JOSÉ MARTÍ CAMAGUEY, por Lic. Rodolfo Marrero Acosta: Dra. Esther María Pino Guzmán, MsC. Silvia Morales Peix, Lic. Esperanza Acosta Noa, Lic. Yadimir Martínez Blanco, Lic. Yalex Hernández Tejada, MsC. Madelaine Vasallo Conde, Lic. Mariuska Gort Proenza, MsC. Jorge Luis Orozco Pérez, Fecha de consulta: 18/01/2008.

[62]: “**Educación para todos**”, Informe del seguimiento de la EPT en el mundo, Resumen en español, Fecha de consulta: 21/01/2008, Enlace Web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001548/154820s.pdf>

[63] : AREA MOREIRA, M. (2004): “**Prepararse para la complejidad. Nuevas tecnologías y la formación del profesorado**”. (Documento electrónico), Fecha de consulta:18/01/2008, Enlace Web: <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/edinternet/>

[64] : SALINAS, Jesús (2004). "**Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria**". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. [artículo en línea]. UOC. Vol. 1, nº 1. Fecha de consulta: 14/01/2008. Enlace web: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>

[65]: **Algunos experimentos básicos con Protégé y Jena**, por Francisco Echarte, Fecha de consulta: 27/05/2008, Enlace Web:

<http://www.eslomas.com/index.php/archives/2007/05/31/algunos-experimentos-basicos-con-protege-jena/>

[66]: “**Informe CEPAL 2002**” por Marta Pinzon, Fecha de consulta 02/12/2007, Enlace Web:

http://www.americasnet.net/Commentators/Martha_Pinzon/pinzon_85_spa.pdf

[67] : Artículo Web “**Tecnologías de Información y comunicación**”, Fecha de consulta: 16/01/2008, Enlace web: <http://transformando.com>

[68] : **PNUD (2002) en el Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela**, Fecha de consulta: 12/12/2008, Enlace Web: <http://fundabit.me.gob.ve>

[69]: Realizada en el año 2004, “**Un vistazo a la realidad de la Telesecundaria en Guatemala**”, por Soporte Técnico de Materiales y Recursos Internacionales, SOTEMARI, Fecha de consulta: 06/04/2008, Enlace web: <http://www.oei.es/quipu/guatemala/telesecundaria.pdf>

[70] : Resumen Ejecutivo “**Educación – e, en la región América**”, BDT oficina regional de la UTI para las región americana, Fecha de consulta: 05/01/2008, Enlace web: <http://www.itu.int/ITU-D/hrd/publications/reports/2004/e-duc-TIC-AMS/IT-educatoin-AMS.pdf>

[71] : Artículo Web “**La Brecha Digital**” por Kemly Camacho, Fecha de consulta: 22/01/2008, Enlace Web: http://vecam.org/spip.php?page=auteur&id_auteur=224&lang=es&nemo=edm

[72] : Artículo Web “**Uso de Internet en Guatemala**”, Fecha de consulta: 17/01/2008, Enlace Web: <http://fiomega.blogspot.com/>

[73]: Artículo Web “**Pensamiento Divergente**”, Fecha de Consulta: 15/02/2008, Enlace web: http://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_lateral

[74]: “**La creatividad en la educación**” por Doris J. Shallcross, Fecha de consulta 03/03/2008, Enlace web: <http://www.iacat.com/1-cientifica/creaedu.htm>

[75]: “**Algoritmos de posicionamiento**” por José Maria Fuentes, Fecha de consulta: 11/05/2008, Enlace web: <http://algoritmos.posicionamiento.iespana.es/>

BIBLIOGRAFÍA

1. Jones, Glenn R., **Cyberschools An Education Renaissance**, Publicado por: Cyber Publishing Group, Inc.
2. Dr. Cristobal Cobo, Dr. Hugo Pardo, **Planeta Web 2.0**, Libro digital publicado en Internet.
3. The Orange Foundation, **Libro Naranja**, Libro digital publicado en Internet.
4. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, **Tecnologías y Comunicación Educativas “La educación a distancia”**, ILCE.
5. Tesis Doctoral, **Propuesta metodologica para el razonamiento semántico en sistemas de recomendación personalizada y automática. Aplicación al caso de contenidos audiovisuales**, Yolanda Blanco Fernández