## INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



#### SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

#### **TESIS**

Modelo de Administración del Conocimiento aplicado al proceso de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles

Que para obtener el grado de:

MAESTRIA EN CIENCIAS EN SISTEMAS COMPUTACIONALES MÓVILES

PRESENTA:

Ing. Saida Nelly Suárez Betancourt

M. C. Chadwick Carreto Arellano
Dra. Elena Fabiola Ruiz Ledesma
DIRECTORES DE TESIS

México, D.F. Abril /2012





## INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

#### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de	México	siendo las	13:50 h	noras	del di	ia _	12	de	l mes	de
diciembre de 20	011 se reunieron	los miembros d	le la Comisión	n Rev	isora	de la	Tesi	s, de	signa	da
por el Colegio de Prof	esores de Estudio	os de Posgrado	e Investigació	n de			SE	PI -	ESC	OM
para examinar la tesis										
"Modelo de Adminis medio de	tración del Cono	cimiento Aplic	ado al Proce	so de	Ens	eñan	za A	pren	dizaj	e por
Dispositivos Móviles	35									
Presentada por el alur	nno:									
Suárez		Betancou	rt				S	aida	Nell	v
Apellido pa	aterno	Apellido mat	erno						re(s)	
			Con registro:	A	1	0	0	5	8	6
aspirante de: Maestría	en Ciencias en S	Sistemas Compu	tacionales M	Áviles			188	100		
	ADIOIa Ruiz Ledesma Vocal 1		M. en	Mul C. Car	reto Are Vocal		Nadwin	ok		
	do Bustos Farias residente		Dr	. Jesús	Yaljá M Secreta	Iontiel F	Pérez	<i>5</i> J	_	
				4	4	1	1		_	
	lago Suárez Castañón uplente	_	1 3	eliado	Alvare		steros		-	
	PRESIDENTE	E DEL COLEGIO	DE PROFE	SOR	S	\				
	In	g. Apolinar Francisco		OUTEON UPERIOR	CO NACIO DE COMP	MAL				



## INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

#### CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D.F. el día 27 del mes de Enero del año 2012, el (la) que suscribe Saida Nelly Suárez Betancourt alumno (a) del Programa de Maestría en Ciencias en Sistemas Computacionales Móviles con número de registro A100586, adscrito a la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Cómputo, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del M. en C. Chadwick Carreto Arellano y la Dra. Elena Fabiola Ruiz Ledesma y cede los derechos del trabajo intitulado "Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles", al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección snsuarezb@gmail.com, chadcarreto@gmail.com y elen\_fruiz@yahoo.com.mx. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Saida Nelly Suárez Betancourt

Nombre y firma

#### RESUMEN

Este trabajo muestra el desarrollo de un Modelo de Administración del Conocimiento (MAC) aplicado al proceso de Enseñanza-Aprendizaje en dispositivos móviles para hacer más fácil el uso y acceso de diferentes tipos de usuarios a información necesaria, en cualquier lugar y en cualquier momento. El MAC permite administrar el conocimiento, de tal forma que ayude en el proceso de recopilación, clasificación y búsqueda de información de acuerdo a un perfil y necesidades específicas académicas, además de servicios asociados a la transformación de datos e información para la generación de conocimiento. El MAC pretende poner a disposición de los usuarios, herramientas para el desarrollo de competencias y permitir desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje con el uso de dispositivos móviles de capacidad limitada con conexión a Internet.

**Palabras Claves**: Tecnología Educacional, Actividades Educacionales, IEEE Computación en Internet Administración del Conocimiento, Sistemas de Aprendizaje, Computación Móvil.

#### **ABSTRACT**

This work shows the development of a Knowledge Management Model (MAC) applied to the teaching-learning process in mobile devices to make easier the use and access of different types of users to necessary information, in anywhere and anytime. The MAC allows to manage knowledge, so that helps in the process of compiling, classification and search of information according to a profile and academic needs as well as services related to the transformation of data and information for knowledge generation. The MAC aims to provide users, tools for skills development and allow the development of the teaching process with the use of limited capacity device with Internet connection.

**Key Words**: Educational technology, Educational activities, IEEE Internet Computing, Knowledge management, Learning systems, Mobile Computing.

#### **AGRADECIMIENTOS**

Realizar este trabajo de tesis ha sido para mi una de las enseñanzas vitales más arduas a las que me he visto enfrentada. Muchos fueron los obstáculos personales que tuve que asumir y aprender a superar; pero también muchas han sido las oportunidades y ayudas que recibí de mis allegados. Sé que esta tesis existe gracias a todos esos apoyos. Gracias a aquellos que me devolvieron una y otra vez la confianza en mis propias fuerzas. Quiero expresar mi agradecimiento a todas estas personas que me animaron a generar y dar luz a este trabajo, para lograr esta hermosa realidad...

DIOS, te agradezco por la paciencia, fuerza y esfuerzo que día a día al levantarme te pedía; y por las personas que pusiste en mi camino.

MAMA siempre serás mi inspiración para alcanzar mis metas. Te admiro por ser la persona que eres, gracias por enseñarme que de las experiencias se aprende, que cada día y de cada persona se aprende algo nuevo y que todo esfuerzo y dedicación al final tiene su recompensa; que nada es imposible. Tu esfuerzo se convirtió en tu triunfo y el mio, TE AMO demasiado, y sin ti no sé que haría!!, gracias por siempre apoyarme y estar a mi lado en cada momento de mi vida.

Sé que aunque en este momento ya no están conmigo, son personas que en mi vida son muy importantes. Uno es mi ANGELOTE que desde arriba me cuida y que gracias a sus consejos, regaños y cariño fueron parte de mi desenvolvimiento como persona, mi PAPA. La otra personita es alguien que formo parte de una etapa de mi vida que la volvería a vivir mil veces con ella. Esta persona me enseño que la vida te ofrece momentos inolvidables, únicos y que hay que disfrutarlos, que tenemos que vivir nuestro presente y ser siempre transparentes, aprendí a conocer lo que es el amor propio para poder dar y recibir amor de la persona que escoges como pareja de vida, mi @ C@sC.

DIRECTORES de Tesis, M. en C. Chadwick Carreto Arellano gracias por siempre confiar en mi, por tenerme paciencia que para mi en un principio no fue fácil, por todo el apoyo que desde que nos conocimos me has brindado; por la confianza y las enseñanzas académicas y personales que cuando las necesito siempre me has dado; de verdad mil gracias por todo! Y Dra. Elena Fabiola Ruiz Ledesma gracias por el esfuerzo, tiempo y dedicación que siempre me ha dado, sé que no ha sido fácil, pero desde que la vi supe que con usted formaría mi equipo de enseñanza académica profesional, y que seria la persona que me guiaría con manzanitas; D. Gracias por todas y cada una de sus aportaciones, consejos y observaciones, por todo su apoyo y confianza, los cuales han sido de mucho valor para mí!.

Finalmente a todas las personas que sé que son muchas, como: Maestra. Erika Hdz, el Dr. Bustos, el Dr. Yalja, Belén, Mis Profesores, Compañeros, Amigos y demás Familia que tengo mucha; que se cruzaron en este camino y que me dieron palabras de aliento y sobre todo siempre el apoyo.

MIL GRACIAS!!

Saida Nelly Suárez Betancourt

## Índice

DUCCIÓN	ا
CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTES	2
1.1 DATOS, INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO	
1.1.1 Conocimiento Tácito.	
1.1.2 Conocimiento Implícito	
1.1.3 Conocimiento Explícito.	
1.1.4 Modelo de Nonaka y Takeuchi	
1.1.4.1 Descripción del Modelo de Nonaka y Takeuchi	
1.2 GESTION DEL CONOCIMIENTO	
1.2.1 Definición de Gestión del Conocimiento	
1.3 MODELOS EDUCATIVOS.	
1.3.1 Modelo Conductista	
1.3.2 Modelo Constructivista	
1.3.3 Modelo por Competencias	
1.3.3.1 Aprendizaje por Competencias	
1.3.3.2 Características de las Competencias	
1.4 RELACIÓN ENTRE EL MODELO DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EL ASPECTO EDUCATIVO	
1.5 BENEFICIOS DE ADMINISTRAR EL CONOCIMIENTO.	
1.5.1 Siete aspectos inteligentes de los sistemas de administración de conocimiento:	
1.6 LA CLAVE DEL ÉXITO PARA TRIUNFAR EN EL SIGLO XXI: LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO	
1.7 MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	
1.8 TAXONOMIA CLARA DE SEIS MODELOS DE CREACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	
1.8.1 Análisis comparativo de los seis Modelos de Gestión del Conocimiento	
CAPÍTULO 2. MARCO CONTEXTUAL Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
2.1 PROBLEMÁTICA QUE ENFRENTA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	
2.1.1 Cuatro cosas desafortunadas.	
2.1.2 Tres errores fatales.	
2.1.3 Cuatro problemas más serios.	
2.2 PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
2.3 LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA	
2.3.1 Educación en Línea.	
2.3.2 Historia de la Educación basada en Web.	
2.4 TICS Y SCORMS	
2.4.1 Uso de las TIC en Educación: Contexto y Participantes	
2.5. OBJETOS DE APRENDIZAJE	
2.6. ADL/SCORM	
2.7 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO	
2.7.1 Construcción de sistemas de Administración del Conocimiento	
2.8 SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES	
2.8.1 Clasificación de los sistemas de comunicaciones móviles	
2.9 APLICACIÓN DE SISTEMAS MÓVILES EN LA EDUCACIÓN	
2.10 APLICACIÓN DE SISTEMAS MÓVILES PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO	
2.11 SISTEMAS QUE EXISTEN ACTUALMENTE EN EL MERCADO	
2.12 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
2.13 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	
2.14 JUSTIFICAIÓN DEL PROBLEMA	
2.15 OBJETIVOS	
2.15.1 General	
2.15.1 General 2.15.2 Específicos	
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DEL MODELO DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO POR MEDIO DE	41
DISPOSITIVOS MÓVILES	40
3.1 METODOLOGÍA	_
3.2 METODOLOGIA  3.2 METODOLOGIA PARA EL DISEÑO DEL MODELO	
3.3 DISEÑO DEL MODELO DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO APLICADO AL PROCESO ENSEÑANZA:	
APRENDIZAJE POR MEDIO DE DISPOSITIVOS MÓVIJES (MACAPEADM)	- 44

	3.4 CARACTERÍSTICAS DEL MACAPEADM.	47
	3.4.1. Conversión del Conocimiento Tácito a Explícito	
	3.4.2 Uniformidad en la Información	
	3.4.3 Acceso Ilimitado	
	3.4.4 Adaptable al cambio	
	3.4.5 Transferencia a través de Dispositivos Móviles	49
	3.5 VENTAJAS	
	3.5.1 Ventajas para la Institución	
	3.5.2 Ventajas para los Usuarios	50
	3.6 DESVENTAJAS	
	3.6.1 Desventajas para la Institución	51
	3.6.2 Desventajas para el Alumno	51
	3.7 PROCESOS QUE COMPONEN EL MACAPEADM	51
	3.7.1 Proceso de Identificación de Información	53
	3.7.2 Proceso de Análisis	54
	3.7.3 Proceso de Clasificación	55
	3.7.4 Módulo de Evaluación	56
	3.8 Arquitectura del MACAPEADM	57
	CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN DEL MACAPEADM EN UN ENTORNO EDUCATIVO	62
	4.1 ENTORNO EDUCATIVO UTILIZADO POR EL MACAPEADM PARA SU IMPLEMENTACIÓN	62
	4.2 CASO DE ESTUDIO DEL MACPEADM	
	4.3 IMPLEMENTACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO DEL MACPEADM EN EL ENTORNO EDUCATIVO	63
	4.3.1 Estudios Legales y Económicos	
	4.4 MÓDULOS DE SERVICIOS DENTRO DEL ENTORNO EDUCATIVO	67
	4.4.1 Módulo Sesiones En Línea	
	4.4.2 Módulo Historial de Sesiones	
	4.4.3 Módulo Gestión de Archivos	69
	4.4.4 Módulo de Chat	
	4.4.5 Módulo de Foros de Discusión	70
	4.4.6 Módulo de Gestión Académica	
	4.4.7 Módulo de Biblioteca Digital	
	4.4.8 Módulo de Moodle	72
	4.4.9 Módulo del Administrador	
	CAPÍTULO 5. PRUEBAS Y RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MACPEADM	77
	5.1 CASO DE ESTUDIO	
	5.2 ESTADO INICIAL DEL CASO DE ESTUDIO	
	5.2.1 Dispositivos Móviles utilizados	
	5.3 PRUEBAS REALIZADAS	
	5.4 ANÁLISIS CUALITATIVO DEL MACPEADM	
	CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES	
	6.1 CONCLUSIONES OBTENIDAS	
	6.2 TRABAJO A FUTURO	91
REFER	RENCIAS	92
PUBLI	CACIONES	99

## Índice de Figuras

Figura 1.1. Procesos de conversión del conocimiento en la organización Nonaka y Takeuchi, 1995	5
Figura 1.2. Gestión del Conocimiento de Dutta y de Meyer. 1997	7
Figura 2.1. Esquema del proceso de e-learning utilizando objetos de aprendizaje	
Figura 2.2 Red móvil	
Figura 3.1 Diseño de fases del MACAPEADMI	
Figura 3.2 MACAPEADM	46
Figura 3.3 Procesos del MACAPEADMI	
Figura 3.4 Diagrama de Caso de Uso General del MACAPEADM	53
Figura 3.5 Diagrama de Caso de Uso del Proceso de Identificacion de Información	54
Figura 3.6 Diagrama de Caso de Uso del Proceso de Análisis	55
Figura 3.7 Diagrama de Caso de Uso del Proceso de Clasificación	56
Figura 3.8 Diagrama de Caso de Uso del Proceso de Evaluación	57
Figura 3.9 Diagrama de Secuencia General del MACAPEADM	58
Figura 3.10 Arquitectura del MACAPEADM aplicada	59
Figura 4.1 Esquema de red para el caso de Estudio del MACAPEADM	64
Figura 4.2 Modelo Vista Controlador	67
Figura 4.3 Módulo de Sesiones en Línea	68
Figura 4.4 Módulo de Historial de Sesiones	69
Figura 4.5 Módulo de Gestión de Archivos	69
Figura 4.6 Módulo de Chat	70
Figura 4.7 Módulo de Foro de Discusión	70
Figura 4.8 Módulo de Gestión Académica	71
Figura 4.9 Módulo de Biblioteca Digital	71
Figura 4.10 Módulo de Moodle	73
Figura 4.11 Módulo Administrador	74
Figura 4.12 Registro de Actividades de los usuarios	75
Figura 5.1 Telefono Samsung P1000 Galaxy Tab	79
Figura 5.2 Telefono Nokia n97 mini	80
Figura 5.3 Notebook Toshiba	80
Figura 5.4 Notebook HP	81
Figura 5.5 Iphone 3G	81
Figura 5.6 iPad 2	82
Figura 5.7 Gráfica de conexión y acceso al sistema	84
Figura 5.8 Gráfica de autenticación e identificación	85
Figura 5.9 Gráfica de conexión a los servicios	85
Figura 5.10 Pantallas de acceso desde diversos dispositivos	86
Índice de Tablas	
Tabla 1.1 Comparativa de los Modelos de Gestión del Conocimiento	16
Tabla 1.2 Comparativa de los seis Modelos de Gestión del Conocimiento	19
Tabla 3.1 Descripción de Elementos del MACAPEADM y funciones	
Tabla 4.1 Caracteristicas del punto de acceso	65
Tabla 4.2 Herramientas utilizadas en el Entorno Educativo (Sistema)	
Tabla 5.1 Evaluación Inicial	
Tabla 5.2 Segunda Evaluación	
Tabla 5.3 Comparativa de Evaluaciones	99

#### INTRODUCCIÓN

Actualmente el conocimiento, cualquiera que sea su tipo o procedencia, es un activo de naturaleza intangible y, en consecuencia, invisible y de difícil valoración. Sin embargo, la generación de conocimiento es responsable de alimentar las bases de conocimiento institucional y, en última petición, de la evolución que consiga una Institución.

La importancia de llevar a cabo una cuantificación aproximada del conocimiento generado en las instituciones, puede observarse en la distancia que está tomando en algunas de ellas el valor de mercado de las acciones con respecto a su valor tangible. Una distancia que se incrementa progresivamente y que equivale al valor de sus activos intangibles o capital intelectual.

Lev, [1], [2], comprobó empíricamente en una investigación realizada desde 1973 hasta 1992, poniendo de manifiesto la pérdida de valor informativo de los estados financieros. Si este diferencial no se mide a través de referencias que orienten sobre su cuantía, no será posible gestionarlo ni controlar su evolución.

Esto conduce a descubrir los modelos de Gestión de Servicios de Tecnología Informática (GSTI) los cuales demandan un alto nivel de conocimiento de los componentes involucrados para proveerlos, de manera que puedan cumplir las expectativas de las organizaciones. A comienzos de la década del 2000 algunos autores comenzaron a manifestar la necesidad de incorporar aspectos de gestión de conocimiento (GC) a los modelos de gestión de servicios de tecnología informática.

Webb [3], Fehér [4], Wang [5], [6], Lacy y Macfarlane [7], Addy [8], Souza y de Campos [9] incorporan aspectos de la gestión de conocimiento a los procesos del Modelo de Gestión de Servicios de ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*). Webb aplica las fases del modelo de gestión de conocimiento de Nonaka y Takeuchi [10], [11], al grupo de personas que tienen a cargo las etapas de implementación de un servicio de correo electrónico gestionado por medio de ITIL. En estos trabajos no se presentan fases para que el conocimiento evolucione, que pueden ser importantes para que el conocimiento tenga una evolución completa, tales como las de traducción/re-propósito y eliminación del conocimiento; tampoco hay una implementación de un sistema que facilite la implementación de las fases del modelo de gestión de conocimiento.

Wang propuso incorporar una Base de Datos de Gestión de Conocimiento (KMDB) para extender la arquitectura de gestión de servicios de TI e ITIL, que permitió la creación ordenada de conocimiento y la recolección y divulgación de información clasificada y analizada. La capa de sincronización y análisis de datos de este modelo se puede complementar con otras fases de los modelos de gestión de conocimiento (GC) para mejorar aspectos de funcionalidad y calidad del conocimiento. [5], [6]

En esta tesis se muestran aspectos referentes a las necesidades de conocimiento que debe suplir un sistema de gestión de conocimiento en el marco de la prestación de servicios de TI, sobre todo es una propuesta para la distribución del conocimiento por diversos medios que permitan a los usuarios de esté poder tenerlos en el momento que los requieren, de ahí la necesidad de agregar a los modelos existentes una capa de distribución y retroalimentación del conocimiento.

Las aplicaciones que han hecho los autores de gestión de conocimiento, en algunos casos, por medio de sistemas de gestión de conocimiento, a los modelos de gestión de servicios de tecnología, pueden ser complementadas con aspectos que otros autores de modelos generales de gestión de conocimiento organizacional consideran importantes para hacer una gestión completa y permitir la evolución del conocimiento en una organización o institución.

En esta tesis se analiza la incorporación de elementos de la gestión de conocimiento a los modelos de GC y a partir de las limitaciones encontradas se propone un nuevo modelo que, por medio de características evolutivas y teniendo en cuenta las fuentes donde se pueden originar los cambios para los modelos, ayude a gestionar el conocimiento de estos.

A partir de lo anterior, se propone un modelo de gestión de conocimiento para aplicarlo en dispositivos móviles con la finalidad de obtener un aporte práctico y útil, a diferentes tipos de usuarios que requieran de él, lo que permitirá la evolución del conocimiento involucrado en los procesos de entrega de los servicios, desde la identificación de las necesidades de conocimiento hasta su eliminación final, logrando obtener un cambio en la cultura organizacional dentro de la Institución.

Para validar el modelo de GC propuesto, se desarrolló un caso de estudio donde se comprobó la funcionalidad del mismo previamente, a dispositivos móviles.

El contenido de la presente tesis está distribuido en 5 capítulos. El capítulo 1 está conformado por los antecedentes y definiciones requeridas, en donde se hace una aproximación a la gestión de conocimiento y una descripción de los modelos de gestión del conocimiento. En el capítulo 2 se describe el marco contextual, el

planteamiento del problema y su justificación. En el capítulo 3 se muestra la metodología empleada para el desarrollo del modelo propuesto, con sus posibles ventajas y desventajas. En el capítulo 4 se presenta el diseño de la arquitectura del modelo propuesto. En el capítulo 5 se muestra un ambiente de prueba. Por último en el capítulo 6 se muestran las conclusiones obtenidas y el trabajo a futuro que podría existir.

## **CAPÍTULO I**

# MARCO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTES

#### **CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTES**

En el presente capítulo se muestran algunos conceptos básicos que engloban a la Gestión del Conocimiento, sus antecedentes y breve introducción de modelos, sistemas y algunas aplicaciones existentes; para visualizar su entorno y alcance a nivel educativo.

#### 1.1 DATOS, INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO

Antes de definir lo que es un modelo de gestión de conocimiento, es necesario definir lo que son datos, información y conocimiento usando las definiciones hechas por Ackoff. [12]

Los **datos** son símbolos que representan propiedades de objetos, de eventos y de su entorno. Estos son el resultado de la observación. Los datos sólo son útiles cuando se representan en un formato comprensible.

La **información** está contenida en descripciones, en respuestas a las preguntas que comienzan con las palabras quién, qué, dónde, cuándo, y cuántos. Los sistemas de información generan, almacenan, recuperan y procesan datos. La información se infiere de los datos.

El **conocimiento** es "el saber cómo" y es lo que hace posible la transformación de información en instrucciones. El conocimiento puede ser obtenido ya sea por la transmisión de otro que lo posea, por instrucciones o por la extracción de éste desde la experiencia de las personas.

Complementando esta definición, establecen que el conocimiento "es la combinación de información contextual y la conciencia personal para la comprensión de hechos, verdades o información adquirida a través del razonamiento, la experiencia y el aprendizaje". [13]

En Terra, [14] se resalta la importancia de las personas como creadores, portadores, transportadores y usuarios, en cambio cuando se trata de la información, estas funciones no requieren la influencia directa de las personas.

Según estas definiciones se podría concluir que la información asimilada se transforma en conocimiento. Pero información y conocimiento no son sinónimos. La información es un término más general y el conocimiento es información bajo ciertas condiciones. Cuando la información se encuentra en las condiciones adecuadas para propagarse, se le llama conocimiento. [15]

Piaget [16] señala que el conocimiento no es innato ni tampoco producto de alguna suerte de intuiciones, pero tampoco es la resultante de abstracciones y generalizaciones provenientes de experiencias sensoriales.

El conocimiento se construye, por lo tanto, no es un "estado" sino un "proceso" en continuo movimiento

#### 1.1.1 Conocimiento Tácito.

Es aquel que permanece en un nivel "inconsciente", se encuentra desarticulado y lo implementamos y ejecutamos de una manera mecánica sin darnos cuenta de su contenido, es algo que sabemos pero que nos resulta muy difícil explicarlo.

#### 1.1.2 Conocimiento Implícito

A diferencia del conocimiento tácito, el conocimiento implícito es el que sabemos que lo tenemos, pero no nos damos cuenta que lo estamos utilizando, simplemente lo ejecutamos y ponemos en práctica de una manera habitual.

#### 1.1.3 Conocimiento Explícito.

Es el que sabemos, tenemos y somos plenamente conscientes cuando lo ejecutamos, es el más fácil de compartir con los demás ya que se encuentra estructurado y muchas veces esquematizado para facilitar su difusión.

#### 1.1.4 Modelo de Nonaka y Takeuchi

Dentro de las organizaciones se maneja gran cantidad de información. Es necesario este manejo de información para así poder adaptarse a los grandes y constantes cambios. Los Japoneses Nonaka y Takeuchi [10], [11], comparten la teoría de que es necesario que las organizaciones desarrollen procesos creativos e innovadores, los cuales permitan administrar información desde su entorno y desde el mundo interior con la finalidad de facilitar a los procesos de cambios. De esta forma se garantiza la producción de conocimientos actualizados desde el mundo interior hacia el entorno, lo cual apoya en gran medida a la toma de decisiones.

Es evidente que se requiere de una nueva visión en cuanto a la producción de conocimiento en las organizaciones. Se estima entonces inclinarse hacia la aplicación de la epistemología existente entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito. Esto es debido a que se ha comprobado que la producción del verdadero conocimiento es con la aplicación, transformación y uso del conocimiento tácito y no con el conocimiento individual únicamente.

En este modelo de conocimiento, se genera un espiral para la creación del conocimiento, en donde se interrelacionan el conocimiento tácito y el conocimiento explícito, experimentando un crecimiento desde los niveles más bajos hasta los más altos de la ontología.

Los defensores de esta forma de generar conocimiento, detectaron que cuando existe una interrelación entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito se producen 4 formas básicas de producción de conocimiento tales como; socialización, exteriorización, combinación e interiorización.

Es importante destacar que en este modelo de conocimiento, las personas experimentan la transformación del conocimiento individual desde el interior de sí mismos, por medio de la misma organización hacia el entorno y finalmente para la misma organización.

#### 1.1.4.1 Descripción del Modelo de Nonaka y Takeuchi

El modelo de Nonaka y Takeuchi [10], [11], permite comprender la forma en que se crea el conocimiento dentro de una organización y cómo lo llevan a cabo los individuos. Este modelo afirma que el conocimiento se produce en dos dimensiones:

*Epistemológica*: comprende el conocimiento tácito y el explícito, los cuales se interaccionan de forma dinámica y continua.

**Ontológica**: comprende el conocimiento individual, grupal, organizacional e ínterorganizacional, los cuales forman la espiral del conocimiento, se retroalimenta a sí misma y el proceso por el que se crea el conocimiento es interactivo y no lineal.

El conocimiento tácito está ligado a la acción, a las rutinas y a los contextos específicos, es el conocimiento adquirido a través de las experiencias personales, además de los valores, ideales y emociones de cada individuo. No se puede estructurar, almacenar, formalizar, distribuir ni compartir.

El conocimiento explícito puede ser estructurado, almacenado y transferible a través del lenguaje formal y sistémico usando tecnología de la información y la comunicación. Este conocimiento puedes ser expresado en palabras, números y/o fórmulas y compartirlos.

El conocimiento, tanto el tácito y como el explícito, circula dentro de cualquier organización y se desarrolla en 4 fases:

- Socialización: comienza con la creación de un equipo que comparte sus expectativas, ideas y modelos mentales a través de diálogos donde cada uno narra sus propias perspectivas. En esta fase se adquiere el conocimiento tácito a través de exposiciones, experiencias, documentos, manuales y/o tradiciones. El conocimiento se convierte de individual a colectivo.
- 2. **Exteriorización**: en esta fase se convierte el conocimiento tácito colectivo en conocimiento explícito individual.
- 3. **Combinación**: inicia cuando el concepto generado por el equipo se combina con la información existente y con el conocimiento fuera del equipo, se intercambia el conocimiento explícito proveniente de documentos, reuniones, correos electrónicos, informes y conversaciones.
- 4. *Interiorización*: comienza cuando los miembros interiorizan el nuevo conocimiento explícito adquirido en la fase anterior, lo cual les permite ampliar, extender y redefinir su propio conocimiento tácito. En esta fase, el conocimiento explícito colectivo se transforma.

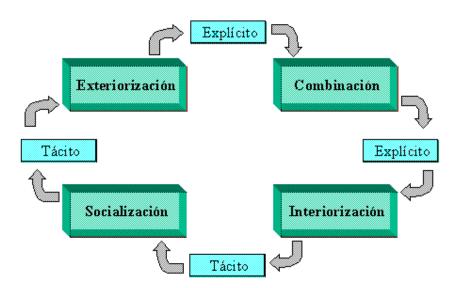


Figura 1.1. Procesos de conversión del conocimiento en la organización Nonaka y Takeuchi, 1995.

- a. **De tácito a tácito** (Proceso de socialización): Los individuos adquieren nuevos conocimientos directamente de otros.
- b. **De tácito a explícito** (Proceso de externalización): El conocimiento se articula de una manera tangible a través del diálogo.
- c. **De explícito a explícito** (Proceso de combinación): Se combinan diferentes formas de conocimiento explícito mediante documentos o bases de datos.

d. **De explícito a tácito** (Proceso de internalización): Los individuos internalizan el conocimiento de los documentos en su propia experiencia. [10], [11].

#### 1.2 GESTION DEL CONOCIMIENTO

La gestión del conocimiento, también conocida como administración del conocimiento es una disciplina que no tiene mucha historia desde el punto de vista cronológico. La gestión existe y se inicia como práctica empresarial desde hace muchos años, por ejemplo en la época industrial lo que se gestionaba era lo tangible, con el advenimiento de la era del conocimiento lo que se gestiona es lo intangible, esta gestión es la nueva.

Los modelos de gestión en algunas compañías eran impecables e innovadores. Ford fue un caso para tener en cuenta, ya que materializó la producción a escala y Henry Ford como el pionero de la gestión industrial [3].

Desde la gestión en la época industrial, a la gestión que se aplica hoy en día no encontramos grandes diferencias conceptuales, el significado de la palabra gestión sigue siendo el mismo, lo que ha cambiado drásticamente es el contenido de lo gestionado.

El eco de lo que se habla en los países y personas pioneras, cada vez resuena con menor retraso gracias a los avances tecnológicos que facilitan una capacitación y actualización casi "justo a tiempo", vía campus virtuales, video conferencias, seminarios en línea, entre otros. A mediados de los noventa se escribió un artículo para la revista Franchising Advisors que se tituló "La clave está en la cabeza", en este artículo se mencionaron algunos conceptos de que más tarde se conocieron con el nombre de "Knowledge Management".

La gestión del conocimiento tuvo su origen en los años noventa, principalmente en los Estados Unidos, con el ya conocido término "Knowledge Management", que traducido al castellano significa Gestión del Conocimiento.

Para muchos escépticos esta era una moda pasajera que se iría disipando con el tiempo al igual que sucedió con la TQM (Total Quality Mangement) traducido al castellano significa Gestión de Calidad Total

Al ver los resultados que han obtenido las empresas que la utilizan, se ha convertido en una disciplina que no puede estar al margen de las compañías que

desean competir en esta nueva era donde el conocimiento es principal activo y la fuente de mayor ventaja competitiva. [21], [22].

Por lo tanto es vital agregar valor a la información, mediante el almacenamiento, la captación y la diseminación de ese valor agregado que tiene la información. La gestión del conocimiento hoy en día es una tarea a tener en cuenta por las organizaciones de toda índole. Se hace referencia toda clase de organización, sea Empresarial, a nivel Institucional o Educativo.

#### 1.2.1 Definición de Gestión del Conocimiento

La gestión del conocimiento -knowledge management- posee la capacidad de regenerar el conocimiento y provocar el aprendizaje. Dutta y De Meyer [23] lo definen como la habilidad de las personas para entender y manejar la información utilizando la tecnología y la colaboración de conocimiento. La figura 1.2 explica como lo definen estos autores.

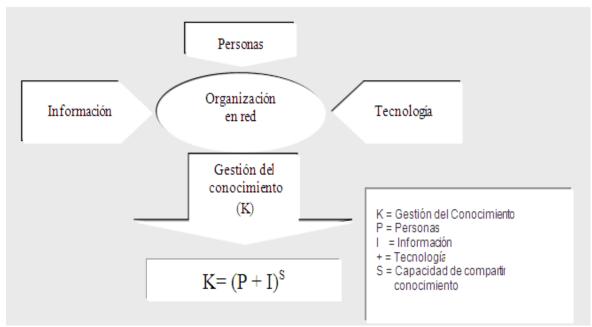


Figura 1.2. Gestión del Conocimiento de Dutta y de Meyer, 1997.

Sin embargo, la mayoría de los autores especialistas en el tema acuerdan definir la gestión del conocimiento apoyándose en las diferentes etapas de las que se compone y/o en sus objetivos. [21]

Algunos autores definen la Gestión del Conocimiento como se muestra a continuación:

Marshall, Prusak y Shpilberg, señalan que es la tarea de reconocer un activo humano enterrado en las mentes de las personas y convertirlo en un activo organizativo al que puedan acceder y que pueda ser utilizado por un mayor número de personas. [24] – [28]

Tejedor y Aguirre: "Es el conjunto de procesos que permiten utilizar el conocimiento como factor clave para añadir y generar valor". [29]

Moya-Angeler [30], trata de extraer lo mejor de las personas de la organización utilizando sistemas que permiten que la información disponible se convierta en conocimiento.

Llegados a este punto, se define el concepto de gestión del conocimiento con el cual se trabajó a lo largo de esta tesis como: El proceso de identificar, seleccionar, almacenar, transferir y utilizar el conocimiento -la información y las personas-, con el objetivo de incrementar las oportunidades educativas y, en última instancia, las ventajas competitivas.

Las diferentes etapas de las que se compone el proceso de gestión del conocimiento, inician con la localización de los conocimientos internos y externos disponibles. [31], [32]

Las fuentes de conocimiento internas son las que proceden del interior de la organización. Entre ellas está el conocimiento latente, que reside en la memoria, el conocimiento periférico, el básico (vital para la organización) o el innovador, que procede de la creatividad humana.

Por su parte, los conocimientos externos provienen del entorno de otras organizaciones, mediante acuerdos de colaboración, fusiones, absorciones o la utilización de técnicas de benchmarking, o bien de cualquier otra institución como universidades o centros de investigación. [24], [33], [34]

Los stocks de conocimientos, se identifican como accesibles y conocimiento útil para la organización, es decir, aquel que puede ser considerado un activo. Y los conocimientos tácitos serán representados en un mapa de localización para identificar a las personas que los poseen. Los primeros constituyen la memoria organizacional y los segundos la complementarán incrementando su valor. [30], [36].

Posteriormente, en la etapa de creación de conocimiento se extraerán los conocimientos explícitos del almacén anteriormente creado, para ser combinados -

crear nuevo conocimiento- y transferidos a la parte de la organización que los necesite [31]- [33]. Entonces la gestión del conocimiento cumple la función de hacer accesible el conocimiento que se necesita a todos los miembros de la Institución, para mejorar la base o el stock de conocimiento en la escuela y desarrollar su capacidad de innovación.

Debido a que en la presente tesis se trabaja la gestión del conocimiento enfocada a lo educativo se requiere abordar lo referente a las teorías o paradigmas educativos a los que se hacen referencia: Conductismo, constructivismo y mediante el desarrollo de competencias. Los modelos educativos de acuerdo a la teoría de aprendizaje que los soporta es el nombre que reciben, así están: Modelo Educativo Conductista, Modelo educativo Constructivista y modelo educativo por competencias.

Cabe aclarar que en la presente tesis el modelo de Administración de Conocimiento que se diseña permite ser implementado a sistemas que para fines de esta tesis son denominados entornos educativos. De acuerdo a esto se toman los aspectos importantes de cada modelo educativo señalado.

En el siguiente apartado se hace referencia a los modelos educativos.

#### 1.3 MODELOS EDUCATIVOS

Un modelo educativo consiste en una recopilación o síntesis de distintas teorías y enfoques pedagógicos, que orientan a los docentes en la elaboración de los programas de estudios y en la sistematización del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Modelo educativo en otras palabras es un patrón conceptual a través del cual se esquematizan las partes y los elementos de un programa de estudios. Estos modelos varían de acuerdo al periodo histórico, ya que su vigencia y utilidad depende del contexto social.

Al conocer un modelo educativo, el docente puede aprender cómo elaborar y operar un plan de estudios, teniendo en cuenta los elementos que serán determinantes en la planeación didáctica. Por eso, se considera que el mayor conocimiento del modelo educativo por parte del maestro generará mejores resultados en el aula. [37].

#### 1.3.1 Modelo Conductista

El Modelo de Condicionamiento o de pedagogía conductista, está basada en los estudios de Skinner y Pávlov sobre aprendizaje; aquí generalmente se dan los medios para llegar al comportamiento esperado y verificar su obtención; el problema es que nada garantiza que el comportamiento externo se corresponda con el mental; para otros autores como Pérez, este modelo es una perspectiva técnica, la cual concibe la enseñanza como una ciencia aplicada y al docente como técnico.

La teoría conductista, desde sus orígenes, se centra en la conducta observable intentando hacer un estudio totalmente empírico de la misma y queriendo controlar y predecir esta conducta. Su objetivo es conseguir una conducta determinada para luego analizar el modo de conseguirla.

De esta teoría se plantaron dos variantes: el condicionamiento clásico y el condicionamiento instrumental y operante. El primero de ellos describe una asociación entre estímulo y respuesta contigua, de forma que si se plantean los estímulos adecuados, se obtienen las respuestas deseadas. Esta variante explica tan solo comportamientos muy elementales. La segunda variante, el condicionamiento instrumental y operante persigue la consolidación de la respuesta según el estímulo, buscando los reforzadores necesarios para implantar esta relación en el individuo. [38], [39].

#### 1.3.2 Modelo Constructivista

El modelo del constructivismo o perspectiva radical que concibe la enseñanza como una actividad crítica y al docente como un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su práctica, si hay algo que difiera este modelo con el anterior es la forma en la que se percibe al error como un indicador y analizador de los procesos intelectuales; para el constructivismo aprender es arriesgarse a errar (ir de un lado a otro), muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben considerarse como momentos creativos.

Para el constructivismo la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos, es en cambio la organización de métodos de apoyo que permitan a los alumnos construir su propio saber. No aprendemos sólo registrando en nuestro cerebro, aprendemos construyendo nuestra propia estructura cognitiva. Es por tanto necesario entender que esta teoría está fundamentada primordialmente por tres autores: Vygotski, Piaget y Ausubel, quienes realizaron investigaciones en el

campo de la adquisición de conocimientos del niño. [19], [40], [41]. Trascendiendo sus investigaciones a las aulas de los diferentes niveles educativos.

#### 1.3.3 Modelo por Competencias

#### 1.3.3.1 Aprendizaje por Competencias

Uno de las formas de aprendizaje que ha tenido relevancia en los últimos años internacionalmente es el denominado *aprendizaje por competencias*, en países como Canadá, E.U.A. y la Unión Europea se encuentra ya hace más de una década en uso, en todos los niveles de escolaridad. Actualmente, México atraviesa por una reforma educativa, la cual ha adoptado una educación basada en competencias desde el nivel básico hasta el nivel superior.

En México, así como en otros países, la introducción de los modelos educativos por competencias, aunados a otras propuestas (flexibilidad curricular, currículo centrado en el alumno, tutorías, contenidos transversales, introducción de las tecnologías informáticas, entre otros) han buscado la innovación de los procesos formativos en concordancia con las demandas actuales de la entrada en la sociedad del conocimiento. [42].

Una definición de competencias que nos da el autor Perrenoud es la siguiente: Una competencia es una capacidad de acción eficaz frente a una familia de situaciones, quien llega a dominarla es porque se dispone a la vez de los conocimientos necesarios y de la capacidad de movilizarlos con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas. La competencia nunca se reduce a conocimientos procesales codificados y aprendidos como normas, aunque se sirve de ellos cuando es pertinente. [43].

Otros argumentos a favor de emplear el enfoque de enseñanza basado en competencias van en el sentido de propiciar que los individuos sean capaces de buscar la información pertinente en cada momento, seleccionarla, procesarla, interpretarla y apropiarse de ella para resolver nuevas situaciones. De la misma manera, se considera necesario apostar al conocimiento integrado para enfrentar la complejidad del mismo, ya que se reconoce que no responde más a las divisiones tradicionales entre asignaturas o las clasificaciones de los saberes; igualmente, como consecuencia natural, se apunta a la necesaria formación integral de las personas [44].

#### 1.3.3.2 Características de las Competencias

De acuerdo con Perrenoud, se tienen ocho grandes categorías de competencias:

- 1. saber definir, evaluar y hacer valer sus recursos, sus derechos, sus límites y sus necesidades:
- 2. saber, individualmente o en grupo, diseñar y conducir proyectos, desarrollar estrategias;
- 3. saber analizar situaciones, relaciones de los campos de fuerza de manera sistemática;
- 4. saber cooperar, actuar en sinergia, participar en un colectivo, compartir un liderazgo;
- 5. saber construir y animar organizaciones y sistemas de acción colectiva de tipo democrático;
- 6. saber administrar y superar conflictos;
- 7. saber jugar con las normas, servirse de ellas, elaborarlas;
- 8. saber construir ordenamientos negociados más allá de las diferencias culturales.

Dentro de cada una de estas grandes categorías, sería necesario aún especificar más concretamente a familias de situaciones, por ejemplo "saber desarrollar estrategias para preservar los empleos en situaciones de restructuración de la empresa". [45], [46].

## 1.4 RELACIÓN ENTRE EL MODELO DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EL ASPECTO EDUCATIVO

Finalmente, la fase más importante de todo el ciclo consiste en asimilar y utilizar el conocimiento creado y almacenado, apoyando el aprendizaje.

Recordando lo mencionado por Nonaka y Takeuchi, [10], [11], el concepto de conocimiento va mucho más allá de aquello que remite al documento o a lo explícito, porque incluye todo el saber hacer no explicitado en los textos. El modelo de creación del conocimiento de estos autores se basa en la distinción entre saber tácito y saber explícito. El saber tácito está intimamente ligado a la acción, las rutinas y los contextos específicos. El saber explícito es el conocimiento estructurado, transferible a través del lenguaje formal y sistemático.

Los conceptos presentados por Nonaka y Takeuchi a partir de: **socialización** (adquiere), **exteriorización** (convierte), **combinación** (reúne) e **interiorización** (combina), dan a entender que debe partirse de alguno como proceso inicial

(dependiendo de las características que se mencionaron anteriormente) para pasar al siguiente proceso. Cabe destacar que como ciclo que se presenta siempre un proceso va a ser consecuencia de otro. Sin embargo se ha de resaltar que siempre va a estar presente el *conocimiento* como base fundamental que relaciona estos 4 conceptos, en donde las organizaciones han dejado de verse como estructuras cuya misión primera es la producción de bienes, entendida como auto-enriquecimiento, para pasar a concebirse como sistemas colectivos de producción de los conocimientos que cada individuo necesita para integrarse e intervenir en su propio entorno.

En el ámbito educativo coincide por lo señalado en Piaget [18].quien enfatiza lo referente a mecanismos de asimilación y acomodación, buscando una estabilidad con ayuda de estos mismos.

Acomodación: se da cuando la persona se encuentra en una situación nueva, donde se tenga que desenvolver con éxito.

Asimilación: incorporación de conocimientos o información a partir de la utilización de los esquemas que posee la persona.

La asimilación se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual, mientras que la acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Mediante la asimilación y la acomodación vamos restructurando cognitivamente nuestro aprendizaje a lo largo del desarrollo (restructuración cognitiva).

Asimilación y acomodación son dos procesos invariantes a través del desarrollo cognitivo. Para Piaget asimilación y acomodación interactúan mutuamente en un proceso de equilibrio. El equilibrio puede considerarse cómo un proceso regulador, a un nivel más alto, que gobierna la relación entre la asimilación y la acomodación. El concepto de esquema para Piaget es un tipo de organización cognitiva que, necesariamente implica la asimilación: los objetos externos son siempre asimilados a algo, a un esquema mental, a una estructura mental organizada. Para Piaget, un esquema es una estructura mental determinada que puede ser transferida y generalizada. Un esquema puede producirse en muchos niveles distintos de abstracción. [17] - [20].

Por otro lado Coll [47], [48] trabaja en cuestiones de enseñanza-aprendizaje y hace hincapié en tomar los conocimientos previos durante este proceso. De esta definición se desprende que los alumnos, según en qué momento y dependiendo

de las circunstancias vividas, poseen una cantidad variable de esquemas de conocimiento que indican visiones diferentes de parcelas de la realidad. Los esquemas del conocimiento pueden provenir de diferentes entornos o medios (familia, amigos, escuela, etc.) de diferentes y diversas fuentes de información (radio, tv, cine, lectura, etc.), así como de sus propias experiencias personales sobre parcelas de realidad a las que tiene fácil acceso. Todo esto hace que los esquemas que posean los alumnos, no solo se caractericen por la cantidad de información que contienen, sino que también hay que tener en cuenta su grado de organización interna y sobre todo la coherencia entre dichos conocimientos, además de una manera especial, los elementos que los componen pueden tener una validez distinta, es decir pueden ser más o menos adecuados a la realidad a la que se refieren.

#### 1.5 BENEFICIOS DE ADMINISTRAR EL CONOCIMIENTO.

Un proceso de tres partes que genera los siguientes beneficios por etapas:

La administración del conocimiento empieza a crearlo, a organizarlo y aplicarlo.

- La más importante es la creativa, ya que no valdría la pena organizarlo si no tenemos un conocimiento de alta calidad. Comenzamos interactuando con los clientes, aprendiendo en el trabajo, identificando las lagunas de conocimiento, efectuando investigaciones y análisis para llenarlas.
- Organizar el conocimiento significa introducirlo en una base, compuesta principalmente por personal operativo y por ejecutivos.
- Su aplicación consiste en poner muy rápidamente los procedimientos prácticos al servicio del personal institucional, de los estudiantes y personal externo. [49]

## 1.5.1 Siete aspectos inteligentes de los sistemas de administración de conocimiento:

Una cosa que puede ser más controvertida en la comunidad donde se administra el conocimiento consiste en definir y en integrar al sistema lo que se requiere. Esto se puede definir en 7 categorías: [50]

- 1. Recopilación de una amplia base de conocimientos.
- 2. El escritorio de ayuda.
- 3. Un directorio de expertos.
- 4. Datos relativos al desarrollo.
- Información enlace.
- 6. Espacio para el diálogo.
- 7. Acceso externo.

## 1.6 LA CLAVE DEL ÉXITO PARA TRIUNFAR EN EL SIGLO XXI: LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

El mayor valor de las empresas del Siglo XXI ya no viene de activos físicos como edificios, terrenos o maquinaria. Es el conocimiento sistematizado acerca de sus procesos, servicios y productos lo que cada día se convierte en el activo más importante.

El éxito de las organizaciones en un mundo globalizado depende cada vez más de:

- Su capacidad de sistematizar el conocimiento.
- Entrar en un entorno de mejora continua.
- Competir en un mundo globalizado.

#### No basta con:

- Tener información y datos.
- Tener procesos certificados. (ej: ISO9000).

Más allá de la certificación de procesos. Una organización de la era industrial generalmente se rige por procesos que idealmente han sido certificados (por ej. ISO9000). Ello implica que la organización controla sus procesos para que los productos y servicios siempre se hagan de la misma forma.

Este tipo de organizaciones corren el riesgo de quedarse estancadas con la globalización mundial al ser superada por la competencia, pues no hay una estrategia de mejora continua donde se sistematice el aprendizaje y se aprenda constantemente de los errores y desviaciones.[51]

## Ochenta por ciento de capacidad intelectual, veinte por ciento de tecnología de la información.

La tecnología constituye una parte decisiva del acceso externo, pero no por ello deja de ser una parte pequeña, sin embargo lo más importante es la capacidad intelectual. Recabar información, sintetizarla, reflexionar sobre ella, discutirla, eso es lo esencial en la administración del conocimiento; la tecnología tiene que apoyar los cuatro tipos de actividad. El conocimiento jamás será definitivo. Se incuba y crece sin cesar. [52]

#### 1.7 MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Existen muchos modelos de cómo se puede administrar el conocimiento. Los sistemas basados en compartir el conocimiento no reflejan la naturaleza compleja del aprendizaje dentro de una organización. [53]. Un modelo es definido como: "Una construcción intelectual en forma de artefacto que provee una representación abstracta, altamente formal, frecuentemente visual y simplificada de un fenómeno y sus interacciones". [54]

Para los propósitos de esta tesis y apoyados en la definición anterior, un modelo de gestión de conocimiento es una construcción intelectual presentada en forma visual mediante la cual se representan los elementos que permiten que el conocimiento, producido mediante la ejecución de las actividades de una organización, evolucione, esté alineado con los objetivos estratégicos y agregue valor.

En el desarrollo de esta tesis se consultaron algunos autores que trabajan sobre modelos de gestión de conocimiento organizacional, con el fin de analizar las características evolutivas de estos modelos, en la siguiente tabla (tabla 1.1) se sintetizan algunos de ellos; dichos modelos no fueron implementados, solo se crearon bases para llevar a cabo un modelo de Gestión del Conocimiento.

Tabla 1.1 Comparativa de los Modelos de Gestión del Conocimiento [25], [26], [55] – [69]

Modelo	Objetivo	Fases	
Gupta Bubita, Iyer	Lograr la conversión de	Creación, captura,	
Lakshmi y	conocimiento tácito en	compartir, acceso y	
Jay Aronson	conocimiento explícito.	almacenamiento del	
		conocimiento.	
M. Verkasolo y P.	Crear un modelo de	Adquisición,	
Lappalainen	conocimiento asistido por	documentación, transmisión	
	computador para pasar el	de información,	
	conocimiento explícito de una	recuperación, percepción y	
	persona a otra con el objeto de	uso, del conocimiento.	
	maximizar los beneficios de una		
	organización.		
Karl Wiig	Adquirir conocimiento	Crear, recolectar, extraer,	
	organizacional mediante el	codificar, validar,	
	aprendizaje que se puede dar	almacenar, desplegar,	
	por memorización, instrucción,	accesar y monitorear, el	
	deducción, analogías, ejemplos,	conocimiento.	
	observación y descubrimiento.		
Thomas H. Davenport y	Proveer un modelo para evaluar	Generación, codificación y	
Laurence Prusak	e incorporar nuevas	transferencia, del	
	experiencias e información en	conocimiento.	
	las organizaciones.		
Amrit Tiwana	Lograr la integración del	Evaluación de la	
	conocimiento que se encuentra	infraestructura de	
	fragmentado en las	conocimiento, análisis,	
	organizaciones y promover el	diseño y desarrollo de	
	uso de éste por los actores	sistemas de GC, puesta en	

C.W. Holsapple y K.D.	implicados dentro de la organización.  Facilitar el aprendizaje de los	funcionamiento del sistema de GC, evaluación de resultados del uso del conocimiento.  Adquisición y selección,
Joshi.	miembros de la organización mediante la implementación de un modelo participativo de gestión de conocimiento.	interiorización y uso del conocimiento.
Mark Ginsburg y Ajit Kanbil.	Gestionar el conocimiento de la organización, el cual se encuentra expresado en forma textual	Creación, publicación, organización, acceso y disposición del conocimiento.
Enrique Paniagua, Belín López y Fernando Martín.	Compartir, colaborar y comunicar el conocimiento de la organización, relacionando los diferentes procesos o actividades de la gestión del conocimiento con los datos (recursos de conocimiento).	Adquisición, refinamiento, almacenamiento y recuperación, distribución y presentación del conocimiento.
Mohd Hasan Selamat, Abdullah Rusli y Joseph Paul Christi.	Gestionar el conocimiento en organizaciones que están enfocadas hacia el soporte y la tecnología.	Iniciación, producción, modelamiento, distribución transferencia, aplicación y revisión, del conocimiento.
Marta Peluffo y Edith Catalán.	Posibilitar la incorporación de la gestión del conocimiento como una práctica habitual en una organización mediante la adopción de un ciclo de vida para gestionar el conocimiento.	Posibilitar la incorporación de la gestión del conocimiento como una práctica habitual en una organización mediante la adopción de un ciclo de vida para gestionar el conocimiento.
Anselmo Del Moral, Juan Pazos, Esteban Rodríguez, Alfonso Rodríguez-Patón y Sonia Suárez	Proveer un marco para aplicar la gestión del conocimiento que va desde la definición de la estrategia organizacional y la identificación de las necesidades de conocimiento de la organización hasta su uso.	Definición de una estrategia de negocios; creación, identificación, adquisición, almacenamiento, almacenamiento, compartir, codificación y uso, del conocimiento.
Bryan Bergeron.	Proporcionar un modelo de	Creación, actualización,

gestión de conocimiento que
permite la optimización de la
estrategia organizacional para
seleccionar, almacenar,
organizar, empaquetar y
comunicar la información
esencial para la organización
de forma que mejore el
desempeño de sus miembros y
su competitividad corporativa.

uso, almacenamiento, transferencia, codificación, acceso, traducción/repropósito y disposición, del conocimiento.

## 1.8 TAXONOMIA CLARA DE SEIS MODELOS DE CREACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Partiendo de la consideración que, en la actualidad, no existe una taxonomía estándar de modelos de creación y gestión del conocimiento, ni el orden en que se deben de llevar a cabo. Los modelos seleccionados y comparados en este trabajo, responden a criterios de proximidad, pertinencia e importancia; ya que cada autor define su modelo de acuerdo a las necesidades e intereses particulares.

Estos 6 modelos, que a continuación se presentan fueron implementados, y cada uno de ellos tiene un análisis comparativo que en el apartado 1.6.1 se menciona:

- 1. La organización creadora de conocimiento. [10]
- 2. The 10-Step Road Map. [60]
- 3. Modelo de GC desde una visión humanista. [69]
- 4. Modelo de implantación de GC desde la cultura organizacional. [27]
- 5. Diseño de un sistema de GC en una organización escolar. [70]
- 6. La gestión del conocimiento en educación. [71]

#### 1.8.1 Análisis comparativo de los seis Modelos de Gestión del Conocimiento

El análisis comparativo de los seis modelos de GC seleccionados anteriormente, se ha realizado en base a seis descriptores; cuyos autores han llevado a la práctica sus teorías y a continuación se mencionan sus metodologías para llevarlos a cabo:

**Fundamentación:** hace referencia a las bases que sustentan y/o inspiran los modelos de GC analizados.

**Fases:** bajo este descriptor, concentraremos sintéticamente los diversos pasos que, según cada uno de los modelos, se deben seguir para el desarrollo y la implantación de procesos o sistemas para la creación y gestión del conocimiento.

**Estrategias:** comprobaremos y analizaremos las diversas estrategias de intervención para generación, compartimiento, difusión e interiorización de conocimiento propuestas por los seis modelos de GC.

**Cultura organizacional:** percibiremos si los diversos modelos contemplan de alguna manera la cultura organizacional y, si es así, qué tipo de cultura nos proponen como idónea para el desarrollo de procesos de creación y gestión del conocimiento.

**Participantes:** derivaremos a identificar qué personas se destacan como protagonistas y/o actores en el diseño y desarrollo de los sistemas de creación y gestión del conocimiento.

**Tecnología:** justificaremos qué papel se da a la tecnología en cada uno de los modelos y cuáles son las TIC que se proponen para la GC.

La mejor opción para desarrollar un modelo para la creación y gestión del conocimiento, es basarlo en una perspectiva ecléctica que considere los aspectos fundamentales de todas ellas. [72].

Tabla 1.2 Comparativa de los seis modelos de Gestión del Conocimiento. [10], [27], [60], [69] - [71]

Modelos de Gestión del Conocimiento		Fundamentación	Fases	Cultura Organizacional	Tecnología
1	La organización creadora de conocimiento (Nonaka y Takeuchi).	Conversión del conocimiento tácito.	Compartir, crear, justificar y expandir.	Está abierta a los cambios contextuales.	NO
2	The 10-Step Road Map. (Tiwana).	Diferenciación entre el conocimiento tácito y explícito.	Evaluación, análisis, diseño y desarrollo.	NO	Base de Datos inteligentes, Herramientas p/captura datos.
3	GC desde una visión «humanista» (R. de Tena)	Compromiso de las personas que conforman la organización.	Consultoría, implantación y medidas de verificación.	Promueve el compartimiento entre usuarios y el aprendizaje continuo.	PC, internet y/o intranet

4	Implantación de GC desde la cultura organizacional (Marsal y Molina).	Tipo de cultura organizacional existente en la Institución.	Autodiagnóstico, gestión estratégica, de cambio, e indicadores.	Definición y aplicación del Modelo. Cultura compartida.	Ordenadores, SW estándar, Intranets, extranet, Soporte al usuario.
5	Diseño de un sistema de GC en una organización escolar (Durán).	Análisis de la cultura organizacional. Auditoría.	Plan de acción, análisis y creación de un sistema GC.	La existencia de 1 cultura = Éxito.	Contenidos de aprendizaje del sistema de gestión (LCMS)
6	La gestión del conocimiento en educación (Sallis y Jones).	Cada organización educativa debe poseer y construir su propio sistema de GC.	Clasificación, auditoría, medición y tecnología.	NO	Internet y/o intranet, DataWerehouse y Entornos Virtuales.

En este primer capítulo se mostraron definiciones fundamentales; se tuvo un apoyo en los modelos de Gestión del Conocimiento, tomando lo más importante de cada uno de ellos para dar continuidad en el segundo capítulo con el planteamiento del problema y su justificación en el uso de la tecnología, y el aspecto cognitivo del conocimiento, así como la parte educativa.

## **CAPÍTULO II**

## MARCO CONTEXTUAL Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### CAPÍTULO 2. MARCO CONTEXTUAL Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se muestra un marco contextual y el problema de investigación que se presenta en esta tesis, mencionando sistemas y algunas aplicaciones existentes; para visualizar su entorno y alcance a nivel educativo.

#### 2.1 PROBLEMÁTICA QUE ENFRENTA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Tres problemas básicos que enfrenta la administración del conocimiento tienen dependencia con situaciones relacionadas con la cultura de trabajo existente en las personas y en las formas de relación de la organización. Se presentan cuando se pretende implantar un proyecto o iniciativa de administración del conocimiento. [73], [74].

- "A la gente no le gusta compartir sus mejores ideas".
- "A las personas no les gusta usar las ideas de otras personas por que las consideran de poca valía".
- "Las personas a menudo se consideran a sí mismas como expertos y prefieren no colaborar con otros".

#### 2.1.1 Cuatro cosas desafortunadas.

- "Convencer a los directivos del nivel medio alto".
- 2. "Todo se realiza en un ambiente de restructuración".
- 3. "Luchar con los accionistas escépticos".
- 4. "Información actual en los sistemas es un caos".

#### 2.1.2 Tres errores fatales.

- 1. "Dejar la administración del conocimiento en el departamento de cómputo".
- "Contar con un gran presupuesto descentralizado".
- 3. "El trabajo muestra excesiva discontinuidad".

#### 2.1.3 Cuatro problemas más serios.

- 1. "Lograr que funcionen las comunidades de práctica".
- 2. "Lograr el cambio de la cultura organizacional".
- 3. "Lograr la práctica óptima".
- 4. "Acceso externo".

En esta tesis se aborda como problema lo relacionado a lograr el cambio en la cultura organizacional; lo que se explica en el apartado de Planteamiento del Problema. A continuación se da una breve explicación de lo que es su definición.

La **cultura organizacional** es el conjunto de valores, creencias y entendimientos importantes que los integrantes de una organización tienen en común. La cultura ofrece formas definidas de pensamiento, sentimiento y reacción que guían la toma de decisiones y otras actividades de los participantes en la organización.

#### 2.2 PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El proceso enseñanza-aprendizaje constituye un verdadero par dialéctico [75], en el cual el primer componente debe organizarse y desarrollarse de manera tal que facilite la apropiación del conocimiento de la realidad objetiva mediante los mecanismos de asimilación y acomodación, como es señalado por Piaget. [18].

Para el proceso enseñanza-aprendizaje se toman en cuenta algunos aspectos importantes:

- 1) El alumno que inicia un nuevo aprendizaje escolar lo hace a partir de los conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos que ha construido en su experiencia previa, y los utilizará como instrumentos de lectura e interpretación que condicionan el resultado del aprendizaje.
- 2) Se ha de establecer una diferencia entre lo que el alumno es capaz de hacer y aprender sólo y lo que es capaz de hacer y aprender con ayuda de otras personas, observándolas, imitándolas, siguiendo sus instrucciones o colaborando con ellas. La distancia entre estos dos puntos, que Vigotsky llama Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) porque se sitúa entre el nivel de desarrollo efectivo y el nivel de desarrollo potencial, delimita el margen de incidencia de la acción educativa. En efecto, lo que un alumno en principio únicamente es capaz de hacer o aprender con la ayuda de otros, podrá hacerlo o aprenderlo posteriormente él mismo. La enseñanza eficaz es pues, la que parte del nivel de desarrollo efectivo del alumno, pero no para acomodarse, sino para hacerle progresar a través de la zona de desarrollo próximo, para ampliar y para generar, eventualmente, nuevas zonas de desarrollo próximo. [40]
- 3) La clave no se encuentra en sí en el aprendizaje escolar, más bien éste ha de conceder prioridad a los contenidos o a los procesos, contrariamente a lo que sugiere la polémica usual, para asegurarse que sea significativo. La distinción entre aprendizaje significativo y aprendizaje repetitivo, afecta al vínculo entre el nuevo material de aprendizaje y los conocimientos previos del alumno: si el nuevo material de aprendizaje se relaciona de manera sustantiva

y no aleatoria con lo que el alumno ya sabe, es decir, si es asimilado a su estructura cognitiva, nos encontramos en presencia de un aprendizaje significativo; si, por el contrario, el alumno se limita a memorizarlo sin establecer relaciones con sus conocimientos previos, nos encontraremos en presencia de un aprendizaje repetitivo, memorístico o mecánico.

Es importante señalar que tanto el aprendizaje significativo como el desarrollo de la memoria son importantes, ya que esta última es una competencia que también se debe de contemplar, pero no de forma única.

La repercusión del aprendizaje escolar sobre el crecimiento personal del alumno es más grande cuanto más significativo es, cuanto más significados permite construir. Así pues, lo realmente importante es que el aprendizaje escolar de conceptos, de procesos, de valores sea significativo. [76]

#### 2.3 LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA

La Web o WWW (World Wide Web) [77], se puede calificar sin duda alguna como el componente fundamental que ha revolucionado y popularizado el uso de Internet, gracias a ser un medio de difusión y comunicación abierto, flexible y de tecnología muy simple, lo cual ha dado origen a un amplio espectro de aplicaciones como el comercio electrónico, la banca electrónica o los sistemas de entretenimiento en línea, por mencionar algunos.

El sector educativo ha encontrado en esta tecnología un excelente medio para romper con las limitantes geográficas y temporales que los esquemas tradicionales de enseñanza-aprendizaje conllevan, revolucionando, y cambiando a la vez, el concepto de educación a distancia. Su adopción y uso han sido amplios, lo que ha permitido un desarrollo rápido y consistente en el que la Web ha ido tomando distintas formas dentro de los procesos educativos.

La Web se convierte en la infraestructura básica para desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje no presenciales, combinando servicios síncronos y asíncronos, lo que ha dado lugar a un modelo conocido como e-formación o e-learning, cada vez más valorado, no como sustituto de la formación presencial tradicional, sino más como un complemento que se ha de adaptar según las necesidades y nivel de madurez del público receptor de esta formación [78].

#### 2.3.1 Educación en Línea.

Se entiende por Educación en Línea (estudios en línea, formación virtual) aquella en la que especialistas, docentes y estudiantes participan remotamente, a través de las redes de computadoras, haciendo uso intensivo de las facilidades que proporcionan la Internet y las TIC, para lograr así un ambiente educativo interactivo, a cualquier hora y desde cualquier lugar.

La educación Interactiva a distancia se fundamenta en el concepto de teleformación, la cual se define como: "un sistema de impartición de formación a distancia, apoyado en las Tecnologías de Información y Comunicación (tecnologías, redes de telecomunicación, videoconferencias, TV digital, materiales multimedia), que combina distintos elementos pedagógicos, instrucción clásica (presencial o autoestudio), las prácticas, los contactos en tiempo real (presenciales, videoconferencias o chats) y los contactos diferidos (tutores, foros de debate, correo electrónico)". [79].

Para entender el avance tecnológico que ha surgido en la educación en línea es necesario partir de su historia, en donde uno de los avances más significativos ha sido la incorporación del marco pedagógico en la construcción de contenidos, para lo cual, es importante conocer las distintas teorías en las cuales se basa el marco pedagógico de la Educación Basada en Web.

### 2.3.2 Historia de la Educación basada en Web.

La educación es un requerimiento social que ha ido evolucionando con el paso del tiempo, en la actualidad se sigue estando bajo el régimen de la educación tradicional, es decir, con la asistencia de un instructor frente a un grupo, sin embargo, se han ido desarrollando otras alternativas para impartir la educación como lo son la Instrucción Asistida por Computadora (CAI) y sus versiones subsecuentes como han sido los Sistemas Tutoriales Inteligentes (ITS), los sistemas de Administración del Aprendizaje (LMS) y los Sistemas de educación basada en Web [80].

### 2.4 TICS Y SCORMS

### 2.4.1 Uso de las TIC en Educación: Contexto y Participantes

Aunque las computadoras se han empleado en tareas educativas prácticamente desde su aparición a mediados del siglo XX, ha sido a partir de la generalización de Internet como medio de comunicación cuando se ha producido una revolución que está teniendo un impacto real en la educación. Hoy en día Internet ha cambiado la forma de trabajo, de comunicación, e incluso de relación, en la sociedad y por tanto también en el mundo educativo. Por ejemplo, cuando se encarga un trabajo de revisión bibliográfica a un alumno, éste no sólo dispone de los libros de referencia o publicaciones sugeridas por el profesor, sino que de forma cada vez más habitual realiza búsquedas de documentos en Internet, consulta páginas o foros especializados sobre el tema donde comenta el trabajo con otras personas a las que muchas veces no conoce o, en el peor de los casos, trata de encontrar dicho trabajo previamente hecho por otra persona en la red. Por tanto, se están dando nuevas situaciones en la educación que no son habituales, ya que modifican el rol de los participantes en el proceso y especialmente de los profesores y de los alumnos. Y esto no sólo pasa en educación a distancia, ya que cada vez más se utilizan estos medios informáticos como un complemento a las clases presenciales.

Los principales participantes en el proceso de enseñanza mediante la web son: los profesores o tutores, los alumnos, los proveedores de contenido y los administradores. Los profesores o tutores son los encargados de supervisar el proceso de enseñanza. Contrariamente a lo que muchas personas consideran, la enseñanza utilizando nuevas tecnologías no pretende sustituir a los profesores, aunque sí cambia su papel principal ya que pasa a ser más un dinamizador y un supervisor que un "transmisor" de conocimiento. Los alumnos son los participantes centrales en e-learning, ya que dependiendo de su rendimiento o satisfacción, se podrá evaluar el éxito de la enseñanza. Esta enseñanza necesita que el alumno tenga un papel activo y desarrolle mayores capacidades de autoaprendizaje, ya que la comunicación con el profesor y los compañeros es más limitada (si es que ésta última existe). Los proveedores de contenidos educativos son responsables de la tarea de crear y diseñar el contenido, y de alguna manera del proceso de instrucción, de tal forma que se consigan objetivos educativos pretendidos. Finalmente, los administradores del sistema se ocupan de gestionar los elementos de los catálogos de cursos, los horarios, los recursos, sesiones de aprendizaje, tutores, equipos disponibles, así como de los aspectos de seguridad y económicos. Por supuesto, los roles de los participantes en el proceso no tienen por qué estar claramente separados y, por ejemplo, en las universidades españolas es muy habitual que el profesor, además de dinamizador y tutor del curso, sea también el principal proveedor de contenidos para dicho curso.

El elemento central de la comunicación en e-learning es el sistema de gestión del aprendizaje (en inglés, Learning Management System, LMS), un sistema basado en la web que permite el acceso a contenidos, la gestión de los recursos y la comunicación entre todos los actores implicados en el proceso (alumnos, profesores, administradores, etc). La plataforma LMS permite gestionar los accesos, la actividad y permisos de los usuarios (e.g. inscripción, control de qué contenidos son accedidos, notas de evaluaciones, generación de informes y estadísticas de uso, etc) y proporciona distintas herramientas de comunicación, tanto síncronas (e.g. chat o conversaciones, videoconferencia, tutorías en tiempo real, etc) como asíncronas (e.g. tablones de anuncios, foros de discusión, etc). Además, puede existir un sistema especializado para la gestión de contenidos educativos (en inglés, Learning Content Management System, LCMS), que es un sistema multiusuario donde los creadores de contenidos pueden crear, almacenar, gestionar y presentar contenidos digitales almacenados en un repositorio centralizado. Mientras un LMS se encarga de todos los procesos que rodean al aprendizaje en sí (está asociado al rol de profesor y de alumno), un LCMS gestiona el proceso de creación de los contenidos (está asociado al rol del creador). No obstante la diferencia entre LCMS y LMS no es tan clara, ya que la mayoría de los sistemas de gestión de contenidos proporciona también un sistema de gestión del aprendizaje haciendo que cada vez esta frontera sea más difusa.

En cualquier caso, cabe destacar que el uso de Internet no presenta únicamente ventajas, sino que también tiene inconvenientes, debido a que es un sistema abierto, diverso y heterogéneo, en el que surgen problemas que se deben abordar para poder lograr soluciones eficaces y eficientes. Algunos de estos problemas se deben a la heterogeneidad de plataformas o herramientas (e.g. distintos tipos de ordenadores con distintos sistemas operativos, distintos LMS) o a aspectos como la comunicación entre los distintos sistemas.

En este nuevo escenario siguen identificándose problemas clásicos de la informática educativa, tales como son el alto coste de desarrollo de cursos para estos sistemas, o la baja posibilidad de reutilización/adaptación de contenidos o aplicaciones cuando cambia algún factor, como, por ejemplo, la plataforma o el contexto educativo. El proceso de creación de aplicaciones y contenidos educativos de calidad es una labor ardua que requiere la colaboración de expertos en diversos temas (por ejemplo, contenidos, tecnología, didáctica). Hasta ahora, ha sido habitual que contenidos educativos excelentes desarrollados con enorme

coste para una tecnología concreta se han perdido cuando se ha cambiado de plataforma o se ha producido un cambio tecnológico (por ejemplo, la evolución desde el vídeo disco interactivo al CD-ROM y, posteriormente, a Internet).

Para disminuir este problema, todos los agentes implicados en *e-learning* tratan de sistematizar la creación de materiales educativos de calidad que puedan ser actualizados, reutilizados y mantenidos a lo largo del tiempo. De estas necesidades básicas surge un nuevo modelo para el diseño de los cursos denominado modelo de objetos de aprendizaje (OA), objetos educativos u objetos digitales educativos (en inglés, *Learning Objects*). La idea subyacente a este modelo consiste, básicamente, en diseñar los cursos como agregados de objetos de aprendizaje, que idealmente son independientes, reutilizables y combinables a la manera de las piezas de un juego de lego, o mejor dicho, de un mecano (ya que no todos son combinables con todos). Para poder hacer realidad esta nueva forma de crear contenidos, y debido a la heterogeneidad de plataformas educativas y de los sistemas de enseñanza en línea (es decir de los LMS), es necesaria la existencia de recomendaciones y estándares ampliamente aceptados que posibiliten la reutilización de los OA y su interoperabilidad entre diferentes sistemas. [81].

### 2.5. OBJETOS DE APRENDIZAJE

Analicemos, por tanto, con más detalle el elemento central en la nueva forma de desarrollar los cursos que es el objeto de aprendizaje. Vamos a analizar que se entiende por objeto de aprendizaje.

La definición más citada en la literatura es la de IEEE, propuesta en uno de los pocos estándares relacionados con e-learning que han sido aprobados. Este es LOM, en el que se define un objeto de aprendizaje como "cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, para el aprendizaje, la educación o el entrenamiento". Esta es una definición excesivamente genérica y que ha hecho que se proporcionen otras definiciones más específicas como: "cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado como soporte para el aprendizaje". También se usa para designar material educativo diseñado y creado en pequeñas unidades con el propósito de maximizar el número de situaciones educativas en las que se puede utilizar dicho recurso. Esta idea está directamente recogida en la definición proporcionada por Polsani [80], que lo define como "unidad didáctica de contenido, auto contenida e independiente, predispuesta para su reutilización en múltiples contextos instruccionales".

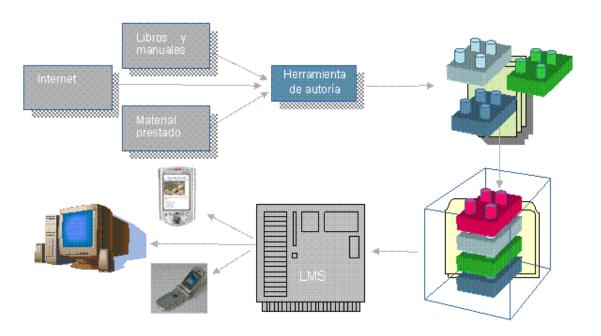


Figura 2.1. Esquema del proceso de e-learning utilizando objetos de aprendizaje (Adaptado de Eduworks)

En realidad IEEE actualmente ha redefinido ligeramente el concepto de objeto de aprendizaje como cualquier entidad digital o no digital que puede ser usada, reutilizada o referenciada durante un proceso de aprendizaje apoyado por la tecnología. Ahora le da más importancia al soporte tecnológico, entre los que destacan los LMS, y además se proporcionan como posibles ejemplos de objetos de aprendizaje contenidos multimedia, contenido instruccional, objetivos de aprendizaje o programas instruccionales.

El objetivo es que los cursos se puedan crear por agregación de estos objetos de aprendizaje. El conjunto de especificaciones y estándares de e-learnign pretenden facilitar todos los procesos asociados para que se puedan hacer de forma eficiente y sistemática. Con este propósito se trata de normar aspectos como la descripción (mediante metadatos) de los objetos de aprendizaje, de modo que puedan ser gestionados, indexados y clasificados de forma eficiente; su almacenamiento en catálogos o bases de datos (que habitualmente se denominan mediante el anglicismo repositorios) o la descripción de un curso completo. Los estándares por tanto facilitan fundamentalmente la reutilización y la interoperabilidad, ya que permiten el intercambio directo de objetos de aprendizaje y de cursos completos entre distintos sistemas de enseñanza electrónica. Por otro lado, los objetos de aprendizaje no presuponen ningún tipo de filosofía educativa determinada, y aunque se han utilizado mayormente siguiendo un enfoque instruccional, también se pueden utilizar en sistemas que utilicen otros paradigmas (ej. constructivista). Tampoco implica que se puedan utilizar únicamente en educación a distancia ya

que simplifican procesos como la reutilización y la integración de contenidos de modo que pueden ayudar a los profesores en otros modos de educación (ej. Semi presencial o apoyo a la docencia presencial).

### 2.6. ADL/SCORM

ADL surge como respuesta a las necesidades principalmente del Departamento de Defensa de EE.UU, que es uno de los mayores consumidores de software del mundo y forma parte del esfuerzo que el gobierno norteamericano viene realizando con el objetivo de conseguir una enseñanza de calidad.

ADL se ha centrado desde un principio en el aprendizaje sobre la Web. Actualmente es el modelo más utilizado en la industria y que cuenta con mayor cantidad de herramientas que lo soportan. Es un perfil de aplicación, ya que combina muchas especificaciones (IMS, AICC, IEEE) y las particulariza para un caso concreto. Las especificaciones, por su generalidad, dejan sin fijar aspectos que son necesarios para facilitar la implementación final, y SCORM trata de ser más preciso para lograr una mayor compatibilidad. En concreto SCORM se sustenta sobre las siguientes especificaciones: [83].

- IEEE Data Model For Content Object Communication.
- IEEE ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication
- IEEE Learning Object Metadata (LOM)
- IEEE Extensible Markup Language (XML) Schema Binding for Learning Object Metadata Data Model
- IMS Content Packaging
- IMS Simple Sequencing.

Bajo la denominación SCORM (Sharable Courseware Object Reference Model) propone un entorno de ejecución, un modelo de metadatos y un modelo de la estructura de los cursos (modelo de agregación de contenidos). En su versión 2004 este modelo ha pasado a incluir también la secuenciación y navegación (Sequencing and Navigation SN) de los contenidos. Esta secuenciación define como se aplica y extiende IMS Simple Sequencing para un sistema SCORM. SCORM define un modelo software que describe el modelo de agregación de contenidos, las interrelaciones establecidas entre las componentes de los cursos, los modelos de datos y los protocolos de comunicación, de manera que los "objetos" definidos en un LMS puedan compartirse entre diferentes LMS. [84].

Los elementos más característicos del modelo son:

- Modelo de Agregación de Contenido (Content Aggregation Model, CAM) En este modelo se definen los cursos y se distinguen los objetos de aprendizaje compartibles (Sharable Courseware Object, SCO), curso o componente de un curso que cumple con los requisitos de interoperabilidad, durabilidad y que dispone de la información suficiente para poder ser reutilizado y accesible. Un SCO es la mínima unidad intercambiable entre sistemas compatibles con SCORM, y consiste en un objeto de aprendizaje que incluye un módulo software que le permite comunicarse con el entorno de ejecución proporcionado por el LMS. Además se identifican los recursos básicos (assets) que son elementos básicos, como ficheros de texto, audio, video, etc. Estos recursos básicos se agrupan en los SCOs.
- Entorno de ejecución (Runtime Environment, RTE). Propone un entorno
  estándar en el que se puede presentar un objeto de aprendizaje (en este
  caso un SCO) que es capaz de intercambiar datos con el LMS. El LMS se
  encarga de enviar los contenidos al alumno y el contenido intercambia la
  información sobre el alumno y el seguimiento de su interacción con el curso
  al LMS.
- Secuenciación y navegación (Sequencing and Navigation SN). Es la información que permite complementar el diseño del curso, añadiendo información sobre como se van a presentar dichos contenidos al usuario. Esta presentación no tiene por qué ser siempre la misma, ya que puede depender de las respuestas o comportamiento de los alumnos, [85].

### 2.7 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

En muchas industrias la clave de la eficacia es la automatización. La habilidad existente para la automatización de procesos no ha sido alcanzada por la habilidad para estructurar el conocimiento utilizado para la automatización de la difusión del conocimiento. Los sistemas de administración del conocimiento proveen la explicación a detalle de los procedimientos, reglas, las dificultades o problemáticas detectadas en las organizaciones o instituciones y utilizan la explicación del proceso de solución en el aprendizaje de estas experiencias.

Los sistemas computacionales hoy en día no están diseñados para percibir esta dependencia entre las necesidades de las instituciones y las dificultades para enseñar y difundir este conocimiento para futuros requerimientos.

Los sistemas que soportan la creación, organización y diseminación del conocimiento del negocio dentro de la empresa. Esto incluye procesos,

procedimientos, patentes, trabajos de referencias, fórmulas, "mejores prácticas", pronósticos, etc. Estos sistemas utilizan gran variedad de Tecnologías de Información (TIC´s) para coleccionar y editar información, evaluar sus valor, diseminarlo dentro de la organización y aplicarlo a los proceso del negocio. Algunas tecnologías tales como: Sitios Web en Internet e intranets, groupware, datamining, Bases de conocimiento, foros de discusión y videoconferencia; permiten recoger, almacenar y distribuir el conocimiento.

Por esta razón, estos sistemas no deben ser confundidos con los Sistemas Expertos o la Inteligencia Artificial. Laudon y Laudon [86], afirman que tal tecnología es sólo un conjunto dentro de los sistemas de información diseñados para dar soporte a la administración del conocimiento, particularmente son útiles en la captura y codificación del conocimiento. Sin embargo, ésta puede ser o no parte de un Sistema de Administración del Conocimiento.

McLure [86], afirma que un Sistemas de Administración del Conocimiento puede ser usado para codificar, almacenar y distribuir la Base de Conocimiento de la empresa. Según este autor, el mismo puede servir como un repositorio para el conocimiento a medida que éste pueda ser codificado; también soporta el cantal social de la firma al establecer lazos estructurales entre las personas, independientemente de las barreras de tiempo y geográficas, mejorando así la capacidad para la combinación y el intercambio del capital intelectual.

Los sistemas administradores de la base del conocimiento o KBMS por sus siglas Knowledge Base Management Systems han empezado a desarrollarse. Un sistema KBMS debe de obtener el conocimiento directamente de un experto, el cual será adecuado por su integridad y consistencia. Especificando sus características técnicas y generando las clasificaciones pertinentes para búsquedas posteriores por otros especialistas. [86].

### 2.7.1 Construcción de sistemas de Administración del Conocimiento

Un sistema de administración del conocimiento está compuesto por varias etapas, siendo las principales: pruebas, validación, entrega, evaluación y mantenimiento. Las pruebas son simples en un sistema KBMS, la validación tiene que ser llevada a cabo para asegurar que el sistema basado en conocimiento conoce las necesidades de la compañía. El KBMS se asegura que el sistema está construido correctamente. La entrega y la evaluación son realizadas de la manera tradicional. Sin embargo el mantenimiento es desarrollado modificando las especificaciones, no modificando el código.

La automatización de los procesos a nivel Institucional requieren el acumulamiento del conocimiento, un KBMS es un ambiente de desarrollo para sistemas basados en conocimiento que automatizan mucho de los procesos de la construcción de una aplicación.

El experto no necesita de la intervención de un ingeniero del conocimiento; pequeños conocimientos para la utilización de un KBMS son requeridos como guías para ser usado en el proceso.

Los sistemas de KBMS reducen los costos y tiempos involucrados en la adquisición de experiencias para la utilización en solución de la Institución.

La adquisición del conocimiento es verificado para ser almacenado en el KBMS, posteriormente se realiza un análisis de la estructura del conocimiento, se construye la información, se tiene una fase de refinamiento y es generada la información.

El desarrollo de sistemas de administración de conocimiento demanda que el conocimiento sea obtenido, compartido y regulado por individuos. El conocimiento se comparte en toda la organización en repositorios del conocimiento tales como sistemas de búsqueda de gente. Un tipo de repositorio del conocimiento intenta manejar el conocimiento para apuntar a expertos que lo poseen dentro de una organización o institución. [87].

Los principales objetivos de un KBMS son los siguientes:

- Independencia lógica y física de los datos: se refiere a la capacidad de modificar una definición de esquema en un nivel de la arquitectura sin que esta modificación afecte al nivel inmediatamente superior. Para ello un registro externo en un esquema externo no tiene por qué ser igual a su registro correspondiente en el esquema conceptual.
- 2. **Redundancia mínima:** se trata de usar la base de datos como repositorio común de datos para distintas aplicaciones.
- 3. *Acceso concurrente* por parte de múltiples usuarios: control de concurrencia mediante técnicas de bloqueo o cerrado de datos accedidos.
- 4. Distribución espacial de los datos: la independencia lógica y física facilita la posibilidad de sistemas de bases de datos distribuidas. Los datos pueden encontrarse en otra habitación, otro edificio e incluso otro país. El usuario no tiene por qué preocuparse de la localización espacial de los datos a los que accede.
- 5. *Integridad de los datos*: se refiere a las medidas de seguridad que impiden que se introduzcan datos erróneos. Esto puede suceder tanto por motivos

- físicos (defectos de hardware, actualización incompleta debido a causas externas), como de operación (introducción de datos incoherentes).
- 6. **Consultas complejas optimizadas:** la optimización de consultas permite la rápida ejecución de las mismas.
- 7. **Seguridad de acceso y auditoría:** se refiere al derecho de acceso a los datos contenidos en la base de datos por parte de personas y organismos. El sistema de auditoría mantiene el control de acceso a la base de datos, con el objeto de saber qué o quién realizó una determinada modificación y en qué momento.
- 8. **Respaldo y recuperación:** se refiere a la capacidad de un sistema de base de datos de recuperar su estado en un momento previo a la pérdida de datos.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar: se refiere a la posibilidad ya mencionada de acceder a los datos de una base de datos mediante lenguajes de programación ajenos al sistema de dichas bases, propiamente dicho. [87]

### 2.8 SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES

Las comunicaciones en movilidad permiten que un usuario pueda utilizar servicios de telecomunicaciones mientras se desplaza a lo largo de un territorio. Los diferentes servicios que se prestan en movilidad se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Servicios Interpersonales. Donde los corresponsales de la comunicación son quienes aportan el contenido, de los que la telefonía móvil es el servicio paradigmático. Sin embargo, también conviene prestar atención a la proliferación de nuevos servicios interpersonales de comunicación en movilidad: mediante mensajería instantánea, correo electrónico (p.ej. Blackberry, chats y juegos a distancia).
- 2 **Servicios no interpersonales.** En los que no hay una persona corresponsal o se utilizan contenidos que están proporcionados por terceros, como el acceso a internet o aplicaciones empresariales, incluso la Televisión en movilidad.

Claramente, la telefonía es en la actualidad el servicio más utilizado de los que ofrecen los sistemas de comunicaciones móviles, pero claro no son los únicos y día a día surgen más servicios y más dispositivos.

Desde un punto de vista técnico, los sistemas de comunicaciones móviles se han desarrollado empleando tecnologías que extienden el servicio gracias a la superposición de la cobertura circular (o celular) de una estación base sobre una determinada zona. Así las tecnologías celulares se emplean en el despliegue de redes que dividen el territorio en celdas para incrementar la capacidad de la red reutilizando las mismas frecuencias en diferentes celdas. La siguiente figura (fig. 2.2), muestra un ejemplo de una red celular con sus diferentes elementos.

Dada la proliferación de estos sistemas en los últimos años, las redes móviles se llaman también en muchos casos redes celulares.

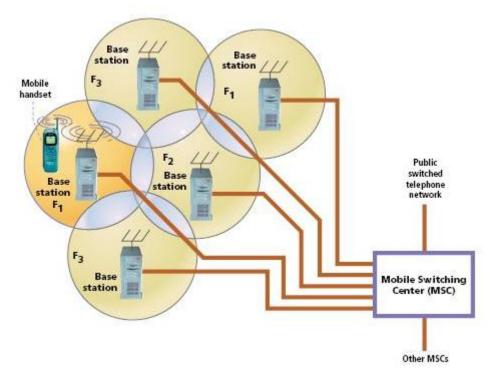


Figura 2.2 Red móvil

Fuente: Disponible en: http://es.wikitel.info/w/images/8/8d/Red\_movil.jpg

Una de las principales ventajas de estos sistemas es su capacidad para utilizar el espectro radioeléctrico de manera eficiente. Como se muestra en la figura 2.2 anterior, una determinada celda utiliza una frecuencia que no es utilizada por ninguna de las celdas adyacentes. De este modo se evitan las interferencias ya que las celdas que reutilizan la frecuencia inicial están a la suficiente distancia. Así el tamaño de las celdas de cobertura y las frecuencias utilizadas en la comunicación son parámetros que los operadores utilizan para diseñar sus redes con el objetivo de maximizar la capacidad y disponibilidad del servicio con la mayor eficiencia posible y el mínimo nivel de interferencias entre celdas que emplean la misma frecuencia.

Comparándola con el tipo de accesos de la telefonía fija, donde el tradicional par de cobre se utiliza por término medio menos de 20 minutos al día, un canal móvil se reutiliza por múltiples abonados a lo largo del día. [88].

### 2.8.1 Clasificación de los sistemas de comunicaciones móviles

La clasificación más comúnmente usada para referirse a los sistemas de comunicaciones móviles es la siguiente:

- Primera Generación 1G o analógicos.
- Segunda Generación 2G o digitales.
- Segunda Generación y Media 2,5G.
- Tercera Generación 3G o de banda ancha.
- **Beyond 3G:** con este término se agrupan a todos los sistemas y generaciones posteriores a 3G. Se habla por tanto de 3,5G, 4G, etc. [87].

### 2.9 APLICACIÓN DE SISTEMAS MÓVILES EN LA EDUCACIÓN

Incidencia de las Tecnologías Móviles en el Aprendizaje: Aunque el uso de dispositivos móviles para apoyar la enseñanza y el aprendizaje no es un concepto nuevo en los círculos educativos, hoy en día gracias a la Web, la tecnología informática ha prosperado con un dinamismo tal, que está cambiando la forma tradicional de obtener los conocimientos y aplicarlos dentro del proceso del aprendizaje.

Los dispositivos móviles (palms, pocket pc, celulares, PDAs, iPad, iPods, etc) como herramientas de aprendizaje requieren de un replanteamiento por parte de los educadores, puesto que a ellos corresponde que los mismos sean utilizados de la manera más práctica posible. Su cercanía con los hábitos sociales y la vida contemporánea han hecho, en el caso de los teléfonos móviles, que se conviertan en una herramienta familiar en el ámbito de las comunicaciones.

Esto mismo ha provocado que aporten una cuota valiosa en la cultura del aprendizaje, de aquí la importancia que tiene el lograr el cambio de la cultura organizacional como parte de la problemática que se aborda en esta tesis y que fue señalado en el capítulo 1 (p. 7) una especie de reingeniería educacional que permite tener un mayor alcance en la obtención de conocimientos, facilitando aún más la integración a los procesos sociales y culturales. [88].

## 2.10 APLICACIÓN DE SISTEMAS MÓVILES PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Las nuevas tecnologías aportan beneficios significativos al estudiante actual, una de estas tecnologías es, sin duda, los dispositivos móviles, que no sólo permiten agendar y estar en contacto con el mundo, sino que generan el concepto de oficina móvil, es decir, la generación de los mismos servicios que requiere en su escuela mediante la implementación de servicios de comunicación digitales de forma rápida y segura compactados en su dispositivo, sin importar dónde se encuentre.

El sector científico y académico también encuentran en los dispositivos móviles una serie de ventajas y beneficios, ya que se convierten en los nuevos cuadernos escolares o el nuevo block de notas del investigador, adicionando beneficios como por ejemplo, que las ideas o notas que se almacenen en este dispositivo pueden ser enviados o trasmitidos a su computadora de la casa u oficina, permitiendo que su flujo de trabajo sea continuo organizando y desplegando alertas sobre fechas y reuniones o alimentando su trabajo con los bancos de datos existentes en la red.

Sin duda una pregunta común es: ¿qué tipo de aplicaciones y sistemas se pueden diseñar para dispositivos móviles?, bueno básicamente todo lo relacionado a procesos, carga de datos, actualizaciones o comunicaciones en la red puede ser operado mediante un sistema de dispositivo portátil creado a la medida. Para procesos específicos o cuyo software no se encuentra disponible en el mercado, la creación y desarrollo de aplicaciones y sistemas para dispositivos móviles cae como anillo al dedo, proporcionando una solución integral que combina la libertad de movimiento con un sistema desarrollado justo a la medida de sus necesidades y requerimientos.

Ya sea con fines educativos, comerciales o administrativos, existen empresas que ofrece una gran diversidad en aplicaciones y sistemas para Dispositivos Móviles. Desde realizar actividades académicas, revisar las ventas diarias, asignar y distribuir productos o servicios, los dispositivos portátiles presentan una gran versatilidad y adaptabilidad a las necesidades presentes y futuras de empresas, instituciones y personas.

La equivocación más común incurrida por los futuristas es exagerar el progreso de la tecnología. Los cambios de la tecnología serán incrementales, y se vislumbra que la mayoría de las tecnologías estarán disponibles en el 2015.

Los buenos aunque viejos programas algorítmicos de lógica serán los caballos de fuerza de la gerencia del conocimiento. Los programas individuales se especializarán en las funciones específicas del conocimiento, tales como, diagnósticos, configuraciones o predicciones. Pero las mejoras más dramáticas de la capacidad de la gerencia del conocimiento durante los próximos 10 años serán humanas y directivas.

El mejor lugar donde ocurre la creación de conocimiento probablemente hoy sean las universidades. No importa si el campo son los negocios o la biología, los mejores creadores del conocimiento son académicos. Por lo tanto, quienes intentan dominar este proceso deberán formar sociedades innovadoras con las universidades en las cuales la creación del conocimiento aplicado estará caracterizada. Por supuesto, esto requerirá enormes cambios en la manera en que el académico realiza su trabajo. Un elemento que ayudará a este cambio es que los gobiernos están cada vez más desinteresados en el financiamiento de la investigación académica.

La administración del conocimiento en el futuro implicará más que la distribución y el acceso. La transferencia del conocimiento significará asegurarse de que alguien reciba y utilice el conocimiento en cuestión. La transferencia acertada no implicará ni las computadoras ni los documentos, sino las interacciones entre las personas. [90]

### 2.11 SISTEMAS QUE EXISTEN ACTUALMENTE EN EL MERCADO

Actualmente existen diversos países que desarrollan sistemas y herramientas para Tecnologías Informáticas (TI) con el fin de apoyar a la Gestión del Conocimiento; dando un mayor soporte para el desarrollo de nuevas tecnologías. A continuación se mencionan algunas compañías, herramientas y sistemas que pueden ayudar a la elaboración de modelos implementados en sistemas como el que se presenta en esta tesis. [91].

Autonomy: es la compañía líder en gestión avanzada de información electrónica. La principal característica de Autonomy es su capacidad de automatizar el proceso de indexación, categorización, etiquetado, vinculación y entrega de información no estructurada, permitiendo a los usuarios el acceso y la utilización de grandes cantidades de información tanto de origen interno como externo.

Además Autonomy proporciona prestaciones de búsqueda avanzada de información, mecanismos proactivos de entrega de información, sistema de alertas, personalización y perfiles dinámicos de usuario, [92].

- 2 Knowledge Discovery: Business Intelligence. Knowledge Discovery (KD) es una herramienta que permite a las organizaciones entender mejor el proceso empresarial al trabajo mediante la búsqueda automática a través de gran cantidad de datos, buscando por patrones de sucesos y presentándolos a la empresa de un modo comprensible y gráfico. [93]
- 3 Netscape Compass Server: Servidor para acceder fácilmente a la información competitiva de la empresa, desde hojas de cálculo de Excel hasta documentos HTML y presentaciones PowerPoint.
  Entre otras funciones, permite que los trabajadores de la empresa estén constantemente informados sobre los temas que les interesan mediante un servicio de correo que manda mensajes automáticos en el momento en el que se ha añadido un documento en la intranet relacionado con los temas de interés. [94].
- 4 <u>AWD Business Intelligence:</u> Herramientas para realizar informes y análisis de tendencias que ayudan a mejorar la eficiencia de los procesos y de las decisiones. *AWD/Business Intelligence* tiene un proceso basado en eventos que captura los datos de workflow de *AWD* y los prepara para poder realizar informes. *AWDBusiness Intelligence* se asegura que todos los datos del informe sean correctos, no ambiguos y con sentido. [95]
- 5 **Broadia:** Autmated push-technology information distribution system para intranets corporativas. Permite el acceso a contenidos utilizando canales y el acceso a información relevante utilizando un navegador. Distribuye la información a través de la Intranet. [96]
- 6 <u>Automated Work Distributor TM (AWD):</u> Es un sistema de gestión de workflow inteligente y de CRM (Customer Relationship Management). Las soluciones de work management de AWD capturan todo el trabajo, independientemente de la fuente. [97].
- 7 <u>DST Automated Work Distributor TM:</u> DST Systems ofrece a los clientes nuevos niveles de automatización a través de las soluciones de *workflow* y de gestión, gestionando todo tipo de trabajo y dirigiéndolo a la *workstation* apropiada. Estos productos aumentan la productividad y mejoran las relaciones con los clientes. [98].
- 8 **Sintagma:** Sintagma es un producto de Carrot, SL, empresa española que ha desarrollado un Sistema completo de gestión de la información, que incluye

motor de base de datos, plataforma de desarrollo, procesador de texto, hoja de cálculo, el sistema permite búsquedas complejas y publicación de la información en Internet u otros formatos en tiempo récord, [99].

### 2.12 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ante la necesidad de emplear un modelo que administre el conocimiento y apoye el proceso de enseñanza- aprendizaje, con el fin de lograr un cambio en la cultura organizacional, se utilizaron aspectos importantes de cada uno de los diferentes modelos de Administración del Conocimiento existentes, con las modificaciones pertinentes, lo que dio lugar al desarrollo de un modelo que se reporta en esta tesis y se emplea en el caso de un entorno educativo, mediante el uso de dispositivos móviles los cuales son el medio de distribución del conocimiento. Se contempla un caso de estudio implementando el modelo propuesto en un sistema que permite que diferentes usuarios, de acuerdo a diferentes perfiles definidos, tengan la información y los servicios educativos en el lugar y en el momento que los requieran de acuerdo al rol que tienen en el entorno educativo.

El sistema se aplicó a la unidad de aprendizaje que lleva el nombre de "Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles" que se imparte en ESCOM, permitiendo a los alumnos participantes de esta unidad, tener la información de desarrollo de aplicaciones sobre Sistema Android en el momento que la requieran, de acuerdo a su avance y su necesidad de aplicación en la programación de móviles.

### 2.13 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El Modelo de Administración del Conocimiento aplicado un entorno educativo por medio de Dispositivos Móviles ¿de qué forma fortalece el conocimiento en dicho entorno en los alumnos?

### 2.14 JUSTIFICAIÓN DEL PROBLEMA

En México poco trabajo se ha realizado empleando el Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los procesos de enseñanza-aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles, por lo que en este capítulo se justificó la importancia que tiene el diseño del Modelo propuesto en esta tesis con el apoyo en los dispositivos móviles y el sustento educativo.

### 2.15 OBJETIVOS

### **2.15.1 General**

Diseñar un modelo que administre el conocimiento aplicado al proceso de enseñanza – aprendizaje a través de dispositivos móviles.

### 2.15.2 Específicos

- Identificar Modelos de Administración del Conocimiento existentes.
- 2. Identificar Modelos de Administración del Conocimiento que apoyen el proceso Enseñanza-Aprendizaje.
- 3. Comparar los modelos existentes con la finalidad de proponer un Modelo de Administración del Conocimiento que pueda trabajar de manera natural en Dispositivos Móviles.
- 4. Generar un MAC que incorpore las fases que garanticen la vigencia del conocimiento y su adaptación al cambio.
- 5. Realizar pruebas y visualizar sus ventajas y desventajas, que nos permitan definir su alcance.
- 6. Revisar el impacto que tiene el MAC en la construcción del conocimiento en los alumnos. (CUALITATIVO)

En el presente capítulo se mostró el marco contextual y la problemática que aborda la tesis en el uso de la tecnología, y el aspecto cognitivo del conocimiento, así como la parte educativa con sus definiciones fundamentales; en el siguiente capítulo se presenta la propuesta de un Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles.

### **CAPÍTULO III**

# METODOLOGÍA DEL MODELO DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO POR MEDIO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

### CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DEL MODELO DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO POR MEDIO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

En este capítulo se presenta la propuesta de un Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles, que se ha concebido a partir del análisis del problema planteado en el capítulo anterior. Además, se describe a detalle cada uno de sus procesos, características, ventajas y desventajas.

### 3.1 METODOLOGÍA

La Metodología de investigación parte desde la búsqueda de información, el proceso de análisis y síntesis que se siguió para la conformación del marco contextual de la presente tesis. Continúa con el diseño del Modelo de Administración del conocimiento aplicado a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles, (que por sus siglas se ha denominado MACAPEADM).

La Metodología de investigación también contempla las pruebas realizadas con los entornos educativos o sistemas empleados en la Unidad de Aprendizaje "Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles y culmina con la presentación de resultados de forma cuantitativa y su análisis cualitativo. En relación a esto último se tiene que: Los métodos cualitativos se utilizan en estudios educativos cuyo propósito es describir acontecimientos, procesos y situaciones significativas desde un punto de vista teórico, [100].

### 3.2 METODOLOGIA PARA EL DISEÑO DEL MODELO

La metodología usada para el diseño consistió en una serie de pasos que permitieron diseñar el Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles, (que por sus siglas se ha denominado MACAPEADM)

Lo que se pretende es una restructuración en el acceso y administración de información, teniendo acceso a la que sea de utilidad y que permita un conocimiento significativo. Este modelo está conformado por varias etapas, que buscan convertir datos en información y el conocimiento adquirido resulte útil de acuerdo a los perfiles y necesidades de los usuarios. Estas etapas son:

- 1. Identificación, almacenamiento y selección de datos e información, de acuerdo a los perfiles.
- 2. Determinación de los perfiles de usuario.
- 3. Depuración de información, para facilitar la elaboración del nuevo conocimiento.
- 4. Almacenamiento y valoración, para obtener el conocimiento existente.

- 5. Transferencia a las tecnologías de cómputo móviles actuales y aplicarlas.
- 6. Innovación y reutilización del conocimiento generado.
- 7. Adaptación de 2 sistemas (entornos educativos) al modelo creado.

# 3.3 DISEÑO DEL MODELO DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO APLICADO AL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE POR MEDIO DE DISPOSITIVOS MÓVILES (MACAPEADM).

A continuación se muestra un modelo definido, que se ha adaptado a las necesidades de generación de conocimiento partiendo desde la identificación de la información, el análisis, la selección; posteriormente su clasificación y organización, para que después esa información sea almacenada y evaluada y si es útil transferirla a los dispositivos móviles a través del entorno educativo.

Por medio de estas acciones se logra que la información se transforme en conocimiento, recordando los procesos de asimilación y acomodación de Piaget, [18], compartiéndola, conectando, intercambiando, debatiendo y transformándola de forma que sea relevante para las personas y que les sirva para su crecimiento tanto personal como social. Por lo que esto se relaciona con el modelo de Competencias descrito en el capítulo 2 de la presente tesis.

La administración del conocimiento implica la conversión del conocimiento tácito (el que solo sabe alguien) en explícito (conocimiento documentado y replicable) para convertirlo en un activo estratégico de la Institución, como es señalado por Nonaka y Takeuchi [10], [11], mendconados en el capítulo 1 de la presente tesis.

La administración del conocimiento implica la adecuada explotación de datos e información para transformarlos en conocimiento y entendimiento. Busca mejorar los procesos de toma de decisiones, los servicios y los productos agregando inteligencia e incrementando el valor agregado.

Dentro de este modelo la etapa de depurar los datos y convertirlos en el llamado "Entendimiento" es de vital importancia pues esto permitirá aplicar todo este conocimiento en un proceso de enseñanza.

En la figura 3.1 se muestran las fases que se utilizaron en el diseño del Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a Dispositivos Móviles, que se presenta en esta Tesis.

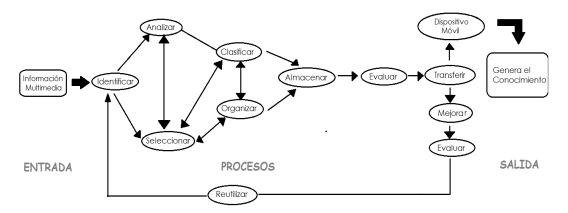


Figura 3.1 Diseño de fases del MACAPEADM Fuente: Creación Propia.

En la actualidad, la tecnología permite entregar herramientas que apoyan la gestión del conocimiento, la recolección, la transferencia, la seguridad y la administración sistemática de la información, junto con los sistemas diseñados para ayudar a hacer el mejor uso de ese conocimiento, un punto importante aquí es la forma en que se accede a ese conocimiento y como puede difundirse para que llegue a los usuarios que requieren de él. [101].

En la figura 3.2 se percibe que partiendo del diseño de fases de este Modelo se ha creado el Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles.

### MAC aplicado PE-A por medio de Dispositivos Móviles

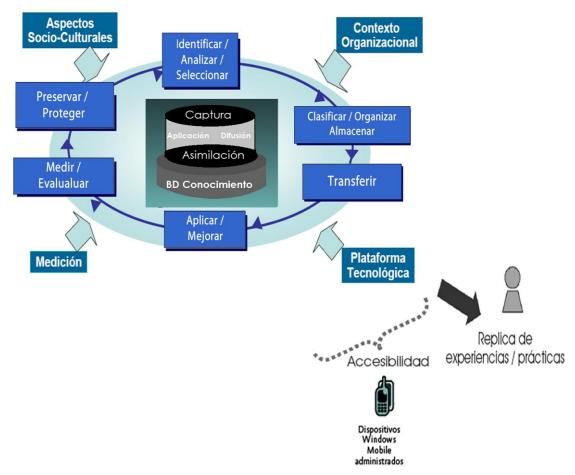


Figura 3.2 MACAPEADM. Fuente: Creación propia.

El objetivo fundamental de este modelo es llevar a cabo una serie de procesos o fases para administrar la información y generar conocimiento y que este, a su vez se pueda visualizar en los Dispositivos Móviles. El modelo cuenta con 4 aspectos fundamentales los cuales ayudaron a identificar cada uno de los procesos. A continuación se describen estos aspectos:

**Contexto Organizacional**, es el cual permite la comunicación una vez identificado el tipo de usuario al que le será útil dicha información; este contexto ya trae consigo una inteligencia y es la que permitirá llevar a cabo una comunicación para poder clasificar, organizar y almacenar la información dentro de una base de conocimiento.

Una vez llevados a cabo estos procesos, se evalúa la información para ver que realmente sea significativa para el usuario; si es aceptada se transfiere y se introduce dentro de una *Plataforma Tecnológica* para tener la información

integrada y disponible en cualquier lugar y en cualquier momento; y así tener la accesibilidad y facilidad de poder traerla en el Dispositivo Móvil.

Como se puede visualizar en este aspecto, la generación de un conocimiento es con base a las prácticas y la réplica de experiencias. Si la información aun no es aceptada para integrarse dentro de la plataforma, se mejora y se aplica con la colaboración de los que participen en la integración y evaluación de la información.

Aquí existe un contacto de aportes y consultas para evaluar por segunda vez la información y se pueda preservar y proteger.

Dentro de **Aspectos Socio-Culturales** los cuales permiten evitar el tomar decisiones incorrectas sobre la información, llevan a cabo la renovación de la misma; recuperando la parte de la cultura organizacional, que se señaló en el capítulo 2 (p. 24)

Un aspecto importante es la *medición* de los conocimientos que permite medir y evaluar la transformación del conocimiento y su aplicación de acuerdo a las necesidades de los usuarios de acuerdo al perfil del usuario y sus requerimientos de aplicación de los conocimientos.

A continuación se presentan las características que componen al MACAPEADM.

### 3.4 CARACTERÍSTICAS DEL MACAPEADM.

La administración del Conocimiento intenta poner la ventaja competitiva que se da con el mejoramiento o el aprendizaje más rápido y crear nuevo conocimiento. El interés en la Administración del Conocimiento se está conduciendo en parte por los siguientes objetivos:

- Identificar, recoger y organizar el conocimiento existente.
- Facilitar la creación del nuevo conocimiento, con base a lo señalado por Piaget [17] - [20]Y de acuerdo al modelo de Competencias.
- Iniciar la innovación a través de la reutilización y apoyo de la habilidad del conocimiento generado.

Como se comentó anteriormente un MAC está conformado por varias etapas o procesos, que buscan convertir los datos en información y a su vez en conocimiento, que resulten útil de acuerdo a los perfiles y necesidades de los usuarios.

Dentro de este modelo la etapa de depurar los datos y convertirlos en el llamado Entendimiento, es de vital importancia pues ello permite aplicar todo este conocimiento en un proceso de enseñanza.

Las características por las que se compone el Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los Procesos de Enseñanza- Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles son:

### 3.4.1. Conversión del Conocimiento Tácito a Explícito

"El conocimiento tácito" no es una expresión idónea, se necesita substituirla por "el conocimiento presente en la cabeza de la gente"

Conocimiento tácito a conocimiento explícito: Se articulan los fundamentos del conocimiento tácito individual y se hacen intangibles y fáciles de compartir, para crear nuevo conocimiento. Nonaka [10], [11], considera este proceso como clave en la creación del conocimiento. Desarrollando conceptos, que encajan con el conocimiento tácito combinado. Y que permiten su comunicación.

Conocimiento explícito a conocimiento tácito: En la interiorización se presenta la conversión entre conocimiento explícito en conocimiento tácito, y esto está relacionado con el "aprendiendo haciendo". Se transmite el nuevo conocimiento explícito y quienes lo reciben lo internalizan para extenderlo, integrarlo y restructurarlo en su conocimiento tácito.

Se asume entonces que, la conversión de conocimiento tácito en explícito es el mecanismo de transformación más rico en la creación de conocimiento.

Cercanamente ligada al aprendizaje en acción, el conocimiento explícito se convierte en parte de la base del conocimiento individual y se convierte en un activo para la institución.

### 3.4.2 Uniformidad en la Información

Las ideas no surgen como consecuencia natural de la posesión de información. Para empezar, hay que saber identificar las fuentes que contienen la información que realmente se requiere, pero también hay que saber interpretarla, seleccionarla, relacionarla, organizarla y, sobre todo, aplicarla con pertinencia, tanto a nuestras expectativas como a las características de la situación que se busca modificar.

Finalmente, hay que saber generar nuevo conocimiento a partir de ella y de los resultados de su aplicación; proporcionando información clara, precisa y basada en hechos creíbles de forma adecuada.

Se ofrece un servicio diferenciado según modalidades, edades o contextos sociales, pero siempre se orientara a obtener los mismos resultados considerados deseables.

### 3.4.3 Acceso Ilimitado

Se obtiene la información precisa y útil en cualquier lugar y en cualquier momento (anytime, anywhere).

### 3.4.4 Adaptable al cambio

Analiza las situaciones y encuentra adecuadas respuestas personales. Se anticipa a las situaciones de cambio, adaptándose mejor a los retos, como de las mejoras a introducir en los entornos de trabajo, así como lo ya planeado, previniendo posibles consecuencias.

Acepta los cambios, es flexible y busca posibilidades y oportunidades de desarrollarse promoviendo nuevos planes y procesos. Elaborando soluciones nuevas para mejorar las estrategias existentes.

### 3.4.5 Transferencia a través de Dispositivos Móviles

Hoy en día las instituciones actuales requieren de tecnologías que brinden rapidez y flujo de actualizaciones de datos en tiempo real y nos permitan la mayor movilidad posible. Es por esto que surge la creación y el desarrollo de aplicaciones y sistemas que respondan de manera efectiva a estos requerimientos como las plataformas tecnológicas que aporten grandes ventajas y utilidades especificas dentro de los procesos ya mencionados anteriormente para tener una comunicación, envío y recepción de información, una buen administración sin importar donde nos encontremos.

El modelo debe ser apto para diferentes dispositivos móviles sin importar la plataforma de sistema operativo bajo la cual estos operen.

#### 3.5 VENTAJAS

La transferencia del conocimiento (un aspecto da la Administración del Conocimiento) ha existido siempre como proceso, informal como las discusiones, sesiones, reuniones de reflexión, etc. o formalmente con aprendizaje, entrenamiento profesional y programas de capacitación.

Como se comentó previamente un Modelo de Administración de Conocimiento está conformado por varias etapas de depuración y que buscan convertir los datos en información y está en conocimiento que resulte útil de acuerdo a los perfiles y necesidades de los usuarios. [102].

Cabe señalar que la depuración es un proceso manual que lo realizan, tanto el administrador, como el experto en la materia.

Un ejemplo de administración del conocimiento, es el hecho de que por primera ocasión en alguna parte de un esquema laboral, se construya una investigación que resulte ser muy productiva, y de la cual posteriormente varias partes puedan dar uso de ella, con el mínimo de trabajo.

Esto funciona cuando se dan las siguientes condiciones:

 Existe un esquema taxonómico que permite encontrar las cosas en una extensísima base de conocimientos.

- Contamos con una persona con quien hablar, que contestará las preguntas y que ayudará a orientar la investigación.
- Hay una plataforma tecnológica que permite desplazar el material a través de la empresa y llevarlo al mundo entero.

### 3.5.1 Ventajas para la Institución

La formación en línea reduce los costos derivados de los desplazamientos para asistir a cursos de formación en línea. [102].

- 1. Formación educativa a medida, justo en el tiempo.
- 2. Mayor uniformidad en la formación de los alumnos inscritos en la Institución.

### 3.5.2 Ventajas para los Usuarios

- 1. Flexibilidad en tiempo, lugar y horario.
- 2. Alumno como verdadero agente de conocimiento.

### 3.6 DESVENTAJAS

La información puede ser incompleta. Se requiere gran memoria, tanto del emisor como el receptor, que es muy ambicioso. El consumo de información puede ser erróneo y difícil para el receptor como paseos en gran medida de su capacidad de proceso rápido y, a continuación se aplican a situaciones de la vida real. El carácter incompleto de la información también puede dar lugar a muchos malentendidos. Además la falta de detalles así como la transferencia pueden no permitir margen de maniobra, [102].

Como método también es muy difícil de sostener y mantener en los últimos años. Ya que las personas son naturalmente inclinadas por la transmisión de información rebasando el punto de vista de cada creencia. Y la Innovación no es promovida, de manera que sólo se apliquen los conocimientos a las personas que se les han dado. En esta etapa es difícil ser creativo cuando se enfrentan a situaciones difíciles.

Combinando el potencial de los mensajes distorsionados y la falta de creatividad se puede fomentar indirectamente. Es difícil ver a la comunicación oral de ser una forma sostenible de compartir y crear conocimiento.

En algún momento es imprescindible para almacenar datos y encontrar formas más eficientes para comunicarse y llegar a las masas.

### 3.6.1 Desventajas para la Institución

- 1. Poca adaptabilidad del alumno a los cambios.
- 2. Debe existir una buena utilización de herramientas para mejorar la calidad de vida de las sesiones de formación y capacitación.

### 3.6.2 Desventajas para el Alumno

1. Para que la formación se dé se requiere la voluntad de los alumnos y eso no se asegura en caso de ser en línea.

La administración del conocimiento implica:

- 1. Tener un proceso tradicional
- 2. Controlar el proceso mediante una certificación.
- 3. Analizar los errores y desviaciones (ellos son la fuente más valiosa de aprendizaje y mejora continua), entendiendo el por qué. No importa si la desviación sea buena o mala, se puede aprender en ambos casos.
- 4. Documentar el cómo y entender el por qué. Aquí es cuando el conocimiento tácito se vuelve explícito, al entender cómo y por qué un producto ó servicio se hizo de mejor forma que otro.
- 5. Acción, no basta con entender la fuente de una desviación, hay que actuar en consecuencia mejorando el proceso con adecuaciones y capacitación acerca del nuevo conocimiento explícito.
- 6. Iteración, el nuevo proceso mejorado obtiene experiencias día a día y debe nuevamente de someterse al ciclo completo. [102]

### 3.7 PROCESOS QUE COMPONEN EL MACAPEADM

Los procesos que se presentan en la Figura 3.3, pretenden tener un carácter estándar para el manejo de las diferentes fases que se deben llevar a cabo para la administración del conocimiento.

Este diseño condujo a reducirlo en 4 procesos importantes, que a continuación se presentan:

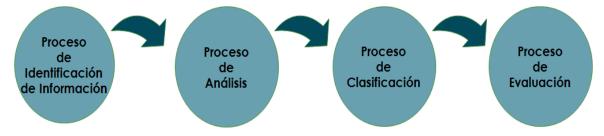


Figura 3.3 Procesos del Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles.

El modelo propuesto ofrece un conjunto de información útil para el usuario de acuerdo a su perfil, mediante la cual el usuario puede apoyarse para realizar sus actividades en el entorno que se desenvuelva.

El modelo a su vez permitirá a través de plataformas tecnológicas brindar servicios que se le entregaran al usuario por medio de su dispositivo móvil de una manera transparente y bajo la circunstancia en cualquier momento y en cualquier lugar dentro de redes inalámbricas, no importando la tecnología de acceso que estos manejen o bien se pudieran entregar por medio de una tecnología de acceso fija. Además, el contenido de los servicios que se pueden entregar al usuario son diversos ya que pueden ser datos, voz, video, control, etc. es por ello que mediante este modelo nos aseguramos que el usuario reciba la información útil y precisa de una forma transparente.

El MACPEADM, se divide en cuatro casos de uso. La figura 3.4 muestra el caso de uso general del MACAPEADM. El caso de uso general muestra el administrador de información con acceso disponible a los 4 procesos para llevar a cabo la administración de conocimiento. En el proceso de identificación de información, como su nombre lo indica, es el que obtiene toda la información útil y precisa para ser analizada a través del proceso de análisis; se puede observar la conexión con el servidor de la Base de Datos el cual tendrá como función principal el almacenar toda la información requerida y necesaria para su manejo y buen funcionamiento; el servidor a su vez enviara la información necesaria y solicitada para el proceso de clasificación y que este a su vez lo mande al proceso de evaluación para su fin y que dicha información aprobada sea transmitida al usuario final que son los dispositivos móviles.

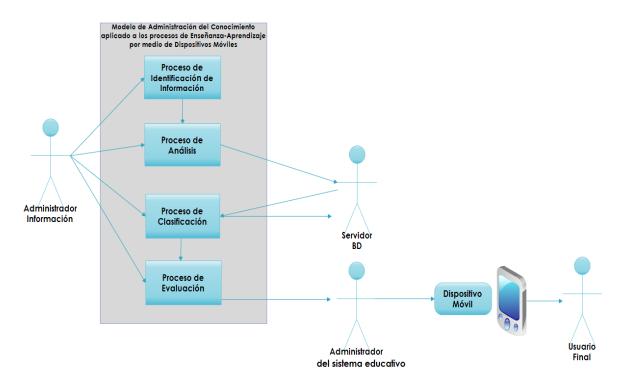


Figura 3.4 Diagrama de Caso de Uso general del MACPEAMD. Fuente: Creación propia.

A continuación se muestran los procesos de manera más detallada y particular, para un mejor entendimiento.

### 3.7.1 Proceso de Identificación de Información

Este proceso permite la identificación de los diferentes tipos de información que se pueden obtener, ya sea de tipo Analógica, Digital o Electrónica. La información analógica es toda aquella que se obtiene de libros, revistas o que este escrito sobre un papel. La información digital es toda aquella que se obtiene a través de medios digitales como: USB, CD, videos, conexión entre dispositivos. Y la información electrónica es toda aquella que se encuentra vía correo electrónico, a través del internet. Toda esta información es almacenada dentro de un servidor para que a través de los siguientes procesos se analice, actualice y evalúe; para así ser transmitida y transferida al dispositivo móvil.

La Figura 3.5 muestra el diagrama de caso de uso del proceso de Identificación de la Información.

A continuación se hace una descripción detallada del diagrama de flujo del proceso de identificación de información donde el usuario administrador de la información detecta el tipo de información que está obteniendo. Verifica cuál de los 3 tipos es, analógica, digital o electrónica; y la almacena dentro de un repositorio de Base de Datos. Si la información es de tipo analógica, transcribe lo más importante, útil y preciso; la guarda y la almacena. Si es electrónica, identifica lo más importante y útil para guardarla y almacenarla. Y por último si es de tipo digital la envía directamente para almacenarla al repositorio de Base de Datos.

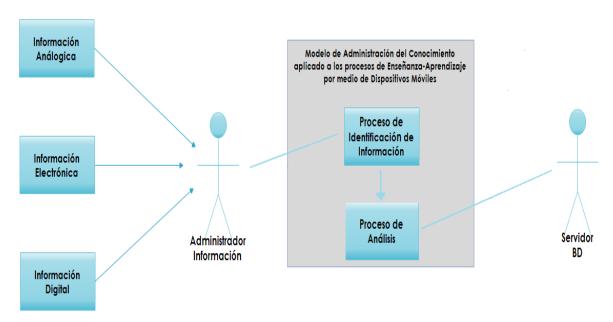


Figura 3.5 Diagrama de Caso de Uso del Proceso de Identificación de Información

Una vez obtenida esta información el administrador de la información debe dirigirse al siguiente módulo para el proceso y validación de la misma. Un aspecto muy importante a considerar en este módulo es el de identificar:

- De donde se obtiene la información y la cantidad necesaria que se debe cubrir para las necesidades de los usuarios.
- La posibilidad de soportar y visualizar dicha información en los diferentes dispositivos móviles y tecnologías inalámbricas y alambicas de sus sistemas operativos configurados.

### 3.7.2 Proceso de Análisis

Este proceso permite que la información identificada en cuanto a sus diferentes tipos de información que se puede obtener, sea analizada de manera más detallada, para poder pasar al siguiente proceso. La Figura 3.6 muestra el diagrama de caso de uso del proceso de análisis, donde el modelo analiza dicha

información, verifica que es lo más importante, útil y relevante que se puede extraer; y la almacena dentro de un servidor de Base de Datos. Para que este a su vez la envíe al siguiente proceso de clasificación.

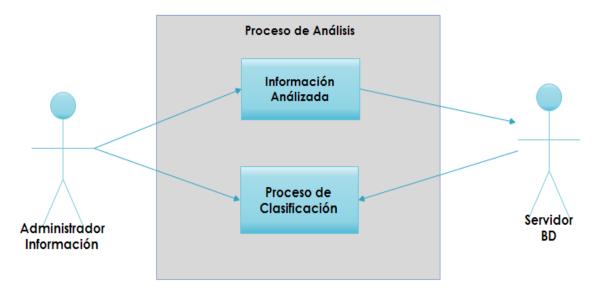


Figura 3.6 Diagrama de Caso de Uso del Proceso de Análisis

### 3.7.3 Proceso de Clasificación

Este proceso permite que la información ya analizada y útil, sea clasificada de acuerdo a cada perfil de usuario que la pueda utilizar de manera más particular. La Figura 3.7 muestra el diagrama de caso de uso del proceso de clasificación, donde una vez analizada la información de manera más detallada, la clasifica de acuerdo a las necesidades de cada perfil, verificando hacia donde se ubicara de manera interna dentro del servidor de Base de Datos. Para que este a su vez la envíe al siguiente proceso de evaluación.

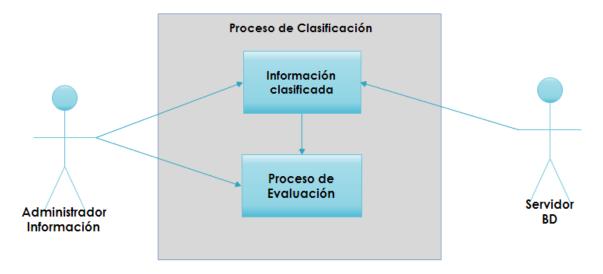


Figura 3.7 Diagrama de Caso de Uso del Proceso de Clasificación

### 3.7.4 Módulo de Evaluación

Este proceso permite que la información ya clasificada sea evaluada para su validación. La Figura 3.8 muestra el diagrama de caso de uso del proceso de evaluación, donde una vez clasificada la información de manera interna dentro del servidor de Base de Datos, verifica y hace una evaluación a detalle de manera que le sea útil a cada perfil de usuario en un futuro, para que esta a su vez tenga una aprobación y se valide de manera positiva hacia el usuario final. Una vez evaluada la información se enviara a los dispositivos móviles que se encuentren activos y disponibles de manera abierta. El usuario final podrá tener un acceso ilimitado a dicha información, de manera que pueda obtenerla en cualquier lugar y en cualquier momento, y que se encuentre disponible en ese momento.

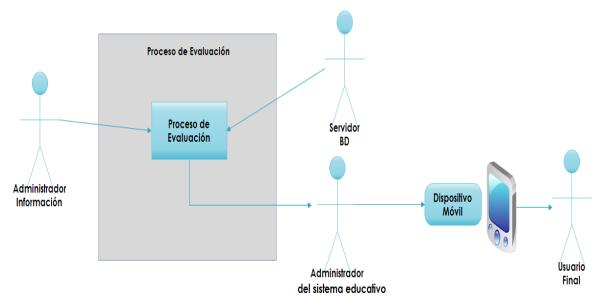


Figura 3.8 Diagrama de Caso de Uso del Proceso de Evaluación

### 3.8 Arquitectura del MACAPEADM

La arquitectura del MACAPEADM es la que define como interactúan los elementos del modelo con algunas aplicaciones que nos ayudan a identificar características principales de forma que puedan ser transmitidas a los usuarios; con el fin de hacer funcionar el modelo propuesto. Antes de pasar a la arquitectura se enlistan en una tabla (Tabla 3.1), los elementos que conforman el MACAPEADM y sus principales funciones.

Tabla 3.1 Tabla de Descripción de Elementos del MACAPEADM y funciones.

Elemento	Descripción
Usuario-Dispositivo Móvil	Es aquella persona que cuenta con un dispositivo móvil que requiere algún servicio dentro del dominio (entorno virtual educativo).
Interfaz Gráfica	Sistema que permite la comunicación entre el usuario-dispositivo móvil, a los servicios que se tendrán disponibles.
Servidor	Servidor que permite autenticar al usuario para verificar que es un usuario registrado dentro del dominio y al que se le almacena la información.
Base de Datos de Perfiles	Base de Datos donde se encuentran los usuarios que están registrados al dominio. Además de los servicios que tienen disponibles estos usuarios.

# Servidor de Servicios Servidor externo a ella el cual ofrece servicios a los usuarios

A continuación en la figura 3.9 se muestra el diagrama de secuencia general del MACAPEADM que indica el proceso que sigue una solicitud de servicio por parte del usuario desde que este llega hasta que recibe respuesta del servicio solicitado.

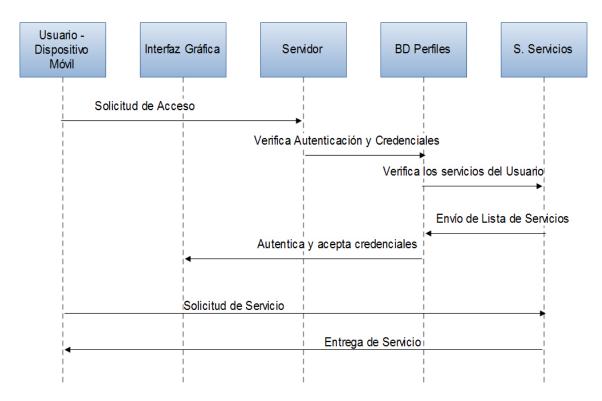


Figura 3.9 Diagrama de Secuencia General del MACAPEADM

En primer lugar el usuario recibe el identificador del dominio por parte del dispositivo de interconexión y solicita la conexión al dominio de red. El servidor verifica si es usuario autentificado y sus credenciales contra una base de datos de perfiles que contiene previa información del usuario; el servidor da una respuesta a la validación, será positiva si son correctas las credenciales o negativa si no lo son. En caso de ser positiva la respuesta del servidor, la base de datos de perfiles verifica la relación de los servicios del servidor de servicios disponibles para el usuario y envía una lista a la interfaz gráfica y al usuario. Finalmente cuando el usuario visualiza su lista de servicios disponibles y selecciona uno de ellos, el servidor de servicios donde se encuentra el servicio requerido, procesa la solicitud del usuario y envía la respuesta al usuario.

A continuación (figura 3.10) se describe la arquitectura del MACAPEADM que servirá posteriormente para hacer la implementación del modelo físicamente.

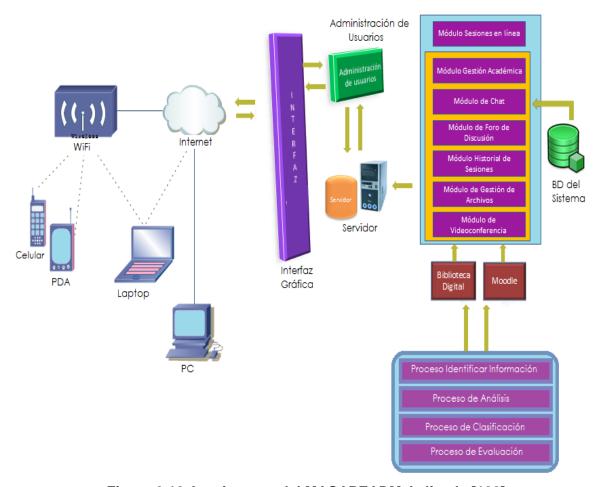


Figura 3.10 Arquitectura del MACAPEADM Aplicada [102].

Para definir cada uno de los elementos de la arquitectura del MACAPEADM, se tiene en cuenta el diseño previo donde se tiene como 1er. elemento del MACAPEADM el proceso de identificación de información, el cual obtiene cualquier tipo de información, la cual es analizada previamente para identificar a qué tipo de usuario le es útil.

Esto se logra cuando el administrador del sistema obtenga la información y la clasifique de acuerdo a las necesidades particulares de cada usuario; siendo alumno, profesor o externo.

El MACAPEADM está pensado para que cualquier usuario obtenga la información pertinente y relevante en cualquier momento y lugar; esto mediante su dispositivo móvil con tecnología inalámbrica (WiFi), de manera que no sea un obstáculo para concluir con sus estudios.

Cuando el administrador realice cada proceso del MACAPEADM, se detiene en el último proceso; el proceso de evaluación, en el cual el usuario (Profesor) realizará un análisis previo para dar su aprobación y que el usuario (Alumno) pueda tener al alcance de sus manos.

Una vez realizada la validación de información, es almacenada dentro de un servidor, para llevarla a la aplicación dentro de la plataforma tecnológica, entorno virtual educativo, etcétera; que el usuario final pueda visualizar y obtener en cualquier lugar y cualquier momento.

Por último el control total del funcionamiento de este modelo es con ayuda y participación de los profesores y administradores del modelo dentro del sistema. Bajo una arquitectura cliente/servidor, donde el usuario es el Cliente, el servidor de servicios es el Servidor y el dispositivo móvil un intermediario que permita establecer la conexión entre ambos, para obtener solo cierta información relevante y que le sea útil en determinados momentos y lugares de una forma amigable al usuario.

En el desarrollo de este capítulo se presentó la propuesta del Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles MACPEADM. En el siguiente capítulo se formula un par de casos prácticos de implementación para el Modelo y más adelante en el mismo se muestra su funcionalidad, ya en un entorno educativo real acorde con las características y necesidades para ser probado.

## **CAPÍTULO IV**

## IMPLEMENTACIÓN DEL MACAPEADM EN UN ENTORNO EDUCATIVO

## CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN DEL MACAPEADM EN UN ENTORNO EDUCATIVO

En este capítulo se presenta un par de implementaciones en Entornos Educativos basados en la Arquitectura del MACAPEADM se describe el desarrollo de dos sistemas basados en el Modelo y su funcionalidad.

## 4.1 ENTORNO EDUCATIVO UTILIZADO POR EL MACAPEADM PARA SU IMPLEMENTACIÓN

Un entorno educativo es el medio donde se decidió probar el modelo debido a que es ahí donde se puede probar con grandes ventajas de implementación y pruebas, es por esta causa que se desarrolló un sistema con alumnos de licenciatura que permitió implementar el modelo propuesto con las facilidades para poder hacer pruebas más adelante.

El sistema en el que se implantó el MACAPEADM administra un ambiente de servicios educativos con el fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje que pueda ser en beneficio de los principales actores del entorno educativo, en tiempo real, los cuales son: alumnos, profesores y personal administrativo. Dentro de algunos de los beneficios que se pueden obtener se encuentran:

- Movilidad del usuario dentro del dominio.
- Compartir Información entre la comunidad educativa.
- Transparencia para el usuario.
- Sencillez y facilidad en trámites o tareas para los usuarios.

En el presente capítulo se formula un caso de estudio para el MACPEADM y más adelante en el mismo se muestra la implementación del mismo, ya en un entorno educativo real acorde con las características presentadas en el análisis y diseño en los capítulos anteriores posteriormente se probara y comentaran los resultados obtenidos.

#### 4.2 CASO DE ESTUDIO DEL MACPEADM

El caso de estudio que se propone para evaluar el MACPEADM, se centra sobre un entorno educativo, en el cual se crea un dominio de red con servicios educativos. Este dominio ofrece los servicios educativos a usuarios de la comunidad educativa, mediante un dispositivo de interconexión inalámbrica, por lo que los usuarios deberán contar con un dispositivo móvil compatible con el dispositivo de interconexión de la red para poder acceder a los servicios. Cabe

señalar que el modelo no está diseñado para trabajar con una tecnología de acceso específica, lo que se propone es solo un caso de estudio y se va a trabajar con una sola tecnología de acceso inalámbrico que es WiFi.

Previo a poder consultar o requerir los servicios, los usuarios deberán contactar al administrador del MACPEADM para darse de alta en una base de datos que les dé acceso al dominio y así obtener los servicios respectivamente de acuerdo al perfil de cada usuario, o bien este le proporcione una clave de usuario y contraseña de acuerdo a un perfil ya predefinido por el administrador.

El sistema ofrece servicios diferentes en el MACPEADM para los usuarios, el acceso a estos servicios dependerá del perfil de cada usuario. Estos servicios estarán ubicados ya sea dentro de la red educativa o fuera de esta.

El MACPEADM administrará los servicios ofrecidos bajo este dominio y mediante él se harán las conexiones necesarias para poder entregar al usuario el servicio que es solicitado. Todo esto de una forma transparente para el usuario.

## 4.3 IMPLEMENTACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO DEL MACPEADM EN EL ENTORNO EDUCATIVO

El trabajo de implementación del caso de estudio se llevó a cabo en la unidad de aprendizaje "Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles", de la Escuela Superior de Computo en el Instituto Politécnico Nacional. En esta área, se dieron las facilidades para la implementación del modelo.

Un aspecto muy importante a considerar es que aunque se haya elegido el entorno educativo para probar el MACPEADM, lo situamos en un dominio pequeño dentro de este, como lo es un Grupo de 40 Usuarios dentro del espacio asignado a Alumnos de la maestría y al Aula de Clase de la Unidad de aprendizaje. Un espacio donde los alumnos realizan sus actividades académicas. Tomando en cuenta para un futuro que se considere todo el entorno educativo como: aulas, laboratorios, cafetería, biblioteca, etc. A cada uno de los usuarios, dentro del mismo entorno educativo se le ofrecerán los mismos servicios, dependiendo sus necesidades particulares y perfil. [104]

Las características principales que ofrece el entorno educativo son:

- Acceder al sistema
- Gestionar sesión en línea
- Ver sesiones en línea
- Ver historial de sesiones

- Gestionar archivos
- Ingresar al chat
- Ingresar al foro de discusión
- Gestionar usuario
- Gestionar asignatura
- Gestionar curso
- Asignar curso

A continuación se describe más detalladamente, los módulos del entorno; además de las configuraciones necesarias en la que se apoyó para realizar la implementación del caso de estudio; haciéndolo de igual forma que la descripción de la arquitectura (p.44) en base a cada uno de los procesos del MACAPEADM.

Como un paso fundamental sobre el que se trabajó la implementación del caso de estudio del MACAPEADM, es el almacenamiento de todo el entorno educativo dentro de un esquema de red (Figura 4.1) como a continuación se presenta:

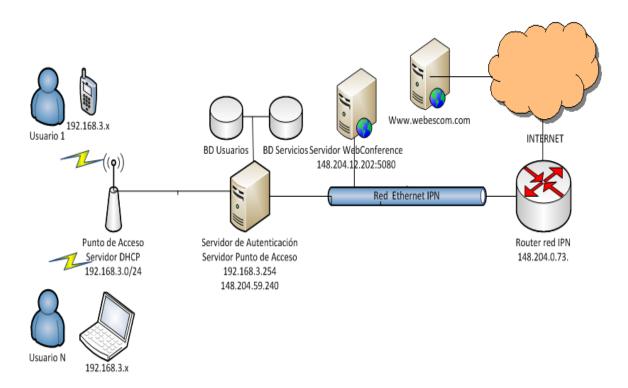


Figura 4.1 Esquema de red para el caso de Estudio del MACAPEADM.[105]

La red es donde se lleva a cabo la conexión entre el usuario y el dominio de red y se redirigen sus peticiones hacia el servidor de autenticación. Primeramente el dominio de red se instaló en el laboratorio de la maestría de cómputo móvil de ESCOM-IPN y cabe señalar que el alcance que tiene este dominio es únicamente sobre esta área; además es preciso mencionar que la tecnología móvil que se utilizó para la implementación, es el estándar WiFi (802.11b y 802.11g). Es por ello que para la conexión entre los usuarios y el dominio de red se instaló y configuró un punto de acceso inalámbrico Linksys con las características mostradas en la tabla 4.1. El cual será de acuerdo a la arquitectura del punto de interconexión y estará conectado directamente al dominio de red donde se realizó la implementación.

Tabla 4.1 Características del punto de acceso

Punto de Acceso Linksys WRT54GV2			
Protocolos de	WIFI - IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.11k		
Interconexión de Datos	IEEE 802.11g		
Velocidad de Transmisión	Hasta 54 Mbps		
Frecuencia de Operación	2.412- 2.484 GHZ		
Canales	14		
Seguridad	WEP de 128 bits,WPA,WPA2		
Interfaces	WAN: 1 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-49		
	LAN: 4 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45		
Usuarios Soportados	0-256		

Este proceso de identificación de la red es el que está en espera de recibir a los dispositivos móviles de los usuarios, los cuales tendrán que ser compatibles con el estándar 802.11b o 802.11g y contar con un navegador de internet para poder ingresar al dominio, autenticarse y hacer uso de los servicios educativos que se les brinda.

A continuación la tabla 4.2 presenta las herramientas seleccionadas finalmente para las pruebas del modelo y el porcentaje de conocimientos de estas para su implementación:

Tabla 4.2 Herramientas utilizadas en el sistema

Software y/o lenguaje de programación	Porcentaje de conocimientos	Dificultad de aprendizaje
MySQLCommunity Server	90%	Fácil
Ambiente cliente-servidor	40%	Media
PHP	5%	Fácil
Apache 7.0	80%	Media
Tecnología Video- Streaming	10%	Media
Plataforma MOODLE	0%	Media
Red5	0%	Media

#### 4.3.1 Estudios Legales y Económicos

Es importante mencionar el tipo de licencia que se utilizó y que ofrece, para que más adelante se adecue a las necesidades personales.

**GPL**, es una licencia creada por la Fundación de Software Libre (Free Software Foundation) en 1989 y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

**Software Propietario.** El Software propietario es aquel cuya copia, redistribución o modificación están, en alguna medida, prohibidos por su propietario. Para usar, copiar o redistribuir, se debe solicitar permiso al propietario o pagar.

**Software Comercial.** El Software comercial es el software desarrollado por una empresa con el objetivo de lucrar con su utilización. Nótese que "comercial" y "propietario" no son lo mismo. La mayor parte del software comercial es propietario, pero existe software libre que es comercial, y existe software no-libre que no es comercial.

Con esta información obtenida se pudo observar que el entorno educativo cumple con las características deseadas:

- La mayoría del software utilizado es de distribución libre; lo cual da mayor ventaja sobre otros productos similares que se encuentran en el mercado de este rubro.
- El sistema se realiza en tiempo y forma real, tomando en cuenta todas las dificultades que se tienen al inicio de este.

Para el desarrollo del entorno se usó el patrón modelo-vista-controlador, permitiendo separar la lógica que emplea la aplicación de la presentación de la misma.

• El modelo representa las estructuras de datos. Aquí se hace la tarea de encapsular la complejidad de la base de datos, simplemente se deben de crear las clases que contienen las funciones que ayudan a insertar, actualizar y realizar consultas de la información contenida en la base de datos. Desde otras partes del programa no habrá que preocuparse por obtener la información de la base de datos, sólo se debe realizar la llamada a la función correspondiente.

Aquí es la parte fundamental del MACAPEADM donde se hizo todo el estudio previo para insertar información y evaluar cada perfil de usuario; para después pasar a la visualización final.

- La vista codifica y mantiene la presentación final de la aplicación de cara al usuario; es la información que es presentada al usuario, es decir, la página web. En la vista se coloca todo el código HTML, CSS, Javascript, etc. que se tiene que generar para producir la página tal cual se quiere visualizar por el usuario.
- El **controlador** es la parte más importante, es el intermediario entre el modelo, la vista y cualquier otro recurso que sea necesario para atender a la petición HTTP y generar una página web; en el controlador se guarda toda la lógica de la página.

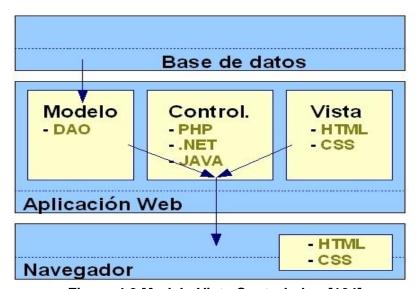


Figura 4.2 Modelo Vista Controlador. [104]

Todo lo anterior mencionado es una generalización de la elaboración del entorno educativo, el cual se basó para su desarrollo e implementación con las características presentadas por el MACPEADM presentado en esta tesis. [104]

#### 4.4 MÓDULOS DE SERVICIOS DENTRO DEL ENTORNO EDUCATIVO

A continuación se describe el funcionamiento de cada servicio dentro de 2 entornos educativos diseñados con el MACAPEADM en la Escuela Superior de Cómputo del IPN, por alumnos de nivel Licenciatura.

Modelo son el AAVAE (Aula Virtual como Apoyo en la Educación) presentado junto con la propuesta del MACAPEADM en Diciembre de 2010 y el PAEL (Plataforma para el Apoyo en la Educación en Línea) presentado en Junio de

2011. [104]. Cada uno de estos sistemas tiene varios módulos que se describen a continuación:

#### 4.4.1 Módulo Sesiones En Línea

Este módulo se realizó con el objetivo de poder observar una clase en línea en tiempo real, así como poder interactuar con el profesor y el resto de la clase. Estas sesiones se realizan con una cámara de un equipo de cómputo, igualmente el micrófono para la grabación de audio. El usuario está enlazado al servidor para llevar a cabo el video-streaming y el alojamiento de sesiones grabadas.

El alumno únicamente puede entrar a este módulo donde se esté llevando a cabo la sesión, de otro modo tendrá que verla en el historial de sesiones.





Figura 4.3 Módulo de Sesiones en Línea. [104]

Este módulo permite configurar las páginas para que se pueda tener acceso desde internet a cursos en línea, sesiones de ayuda, conferencias, etc. [104]

#### 4.4.2 Módulo Historial de Sesiones

En este módulo se almacenan todas las sesiones que se hayan realizado en línea; aquí los alumnos podrán acceder para reproducir las sesiones si es que no les fue posible verlas en tiempo real. Accediendo a las sesiones del historial también se toma en cuenta la asistencia del alumno. [104]





Figura 4.4 Módulo de Historial de Sesiones. [104]

#### 4.4.3 Módulo Gestión de Archivos

Este módulo fue empleado para almacenar los archivos, dando así un espacio para que los alumnos almacenen sus archivos y tenerlos siempre disponibles. En el caso de profesores, ellos almacenan los archivos disponibles para todos los alumnos que puedan servirles como material de refuerzo para las sesiones en línea. [104]





Figura 4.5 Módulo de Gestión de Archivos. [104]

#### 4.4.4 Módulo de Chat

Este módulo sirve para comunicarse en tiempo real con los demás participantes de las sesiones en línea, este módulo es de gran utilidad ya que permite la comunicación de los participantes con el profesor mientras se desarrolla la clase, lo cual ofrece mayor interacción entre todos los participantes. [104]





Figura 4.6 Módulo de Chat. [104]

#### 4.4.5 Módulo de Foros de Discusión

En este módulo se realiza la creación de foros; esto como herramienta para que los usuarios puedan crear temas de discusión, ya sea informativos o para aclarar dudas, los usuarios pueden dejar sus comentarios eligiendo el tema a discusión, teniendo así distintos foros en los cuales podrán participar posteriormente. [104]

Todos estos foros están almacenados para su consulta posterior.





Figura 4.7 Módulo de Foro de discusión. [104]

#### 4.4.6 Módulo de Gestión Académica

En este módulo se lleva un registro de las asistencias de los alumnos, es decir, saber si los alumnos vieron la sesión, ya sea en vivo o desde el historial de sesiones. [104]

	idSesion	fecha	Hora inicio	Hora fin	
Entrar	2076	2010-11-01	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2077	2010-11-02	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2078	2010-11-03	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2079	2010-11-04	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2080	2010-11-05	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2081	2010-11-08	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2082	2010-11-09	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2083	2010-11-10	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2084	2010-11-11	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2085	2010-11-12	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2086	2010-11-15	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2087	2010-11-16	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2088	2010-11-17	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2089	2010-11-18	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2090	2010-11-19	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2091	2010-11-22	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2092	2010-11-23	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2093	2010-11-24	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia
Entrar	2094	2010-11-25	12:00:00	13:00:00	Lista de Asistencia

Figura 4.8 Módulo de Gestión Académica. [104]

#### 4.4.7 Módulo de Biblioteca Digital

La Biblioteca Digital que se utiliza para este módulo es un proyecto Institucional del Centro de Formación e Innovación Educativa (CFIE-IPN), la cual se encuentra disponible para la comunidad del IPN y usuarios externos para realizar búsquedas de artículos, revistas y libros digitales por medio de palabras claves. [104]





Figura 4.9 Módulo de Biblioteca Digital. [104]

#### 4.4.8 Módulo de Moodle

Este módulo realiza una conexión con moodle, este módulo se creó para que el profesor pueda auxiliarse de esta herramienta en sus cursos con las herramientas con las que cuenta moodle. Para el estudio técnico se analizaron aspectos tecnológicos relacionados con la plataforma de apoyo al aprendizaje en línea como:

- Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)
- Desarrollo del sistema web
- Ambiente Cliente/Servidor
- Servidor de Video-Streaming
- Plataforma MOODLE.
- Conexión con cámara web.

El SGDB utilizado en este caso de estudio, dentro del sistema fue MySQL, ya que ofrece muchas características y entre ellas que su licencia no tiene ningún costo, lo cual es una gran ventaja en lo que a costos de producción de sistemas se refiere.

El desarrollo del sistema web utilizado fue con PHP, por su usabilidad, fácil aprendizaje, es un lenguaje multiplataforma, es económico, libre y destaca su conectividad con MySQL.

El ambiente Cliente/Servidor en cuanto a la elección del servidor web, es uno de los aspectos más importantes cuando se realiza una aplicación web, ya que depende de los servicios que pueda proporcionar para saber si es viable la realización de algún proyecto con un servidor. El servidor más conveniente fue Apache, debido a que este servidor puede trabajar en más sistemas operativos que IIS, lo cual es de suma importancia, ya que uno de los objetivos del sistema implementando modelos es la reducción de costos.

El Servidor de Video-Streaming permite visualizar el video a medida que se va cargando. Debido a que el mismo no se carga directamente en el disco duro del usuario, este método es considerado el más seguro. La calidad del servidor de video es de suma importancia, ya que se necesita de una calidad de transmisión óptima, ya que las clases se podrán ver en vivo.

La Plataforma MOODLE es una fuente abierta de gestión de cursos (CMS), conocida también como Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) o Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). MOODLE se ha vuelto popular entre los educadores de la mayor parte del mundo como una herramienta para crear sitios web

dinámicos en línea para sus estudiantes. Para que este funcione, tiene que ser instalado en un servidor web en alguna parte, siendo un ordenador propio o de alguna empresa, institución, etcétera, de alojamiento web. Este entorno educativo cuenta con esta herramienta para gestionar los cursos de una manera más sencilla, aprovechando la facilidad de esta herramienta.





Figura 4.10 Módulo de Moodle. [104]

Como se mencionó durante este capítulo, los entornos educativos son arquitecturas de muy bajo costo de implementación y que ofrecen servicios de educación virtual en el IPN para que tanto docentes como alumnos puedan interrelacionarse de modo síncrono y asíncrono mediante el uso de herramientas como video-streaming, gestión de archivos, foros y chat. Las cuales soportan aplicaciones para dispositivos móviles, facilitando el proceso de enseñanza—aprendizaje a través de la interacción con el aula desde cualquier computadora o dispositivo portátil conectado a la red internet. [104]

#### 4.4.9 Módulo del Administrador

El desarrollo de esta interfaz fue levemente distinto al de los módulos del sistema, en esta interfaz el usuario administrador tiene acceso a un menú de gestión y tiene una opción para poder trabajar con mediciones del uso del sistema por parte de los usuarios y con esto poder comprobar que el MACAPEADM genera resultados medibles sobre el uso y aprovechamiento de los usuarios. Estos módulos se conectan con la base de datos para actualizar los datos que son ingresados por el usuario.



Figura 4.11 Módulo Administrador. [104]

En la interfaz del administrador se realiza toda la gestión del sistema, los menús con los que cuenta son los siguientes:

- Gestión de usuarios
- Gestión de cursos
- Gestión de asignaturas
- Gestión de salones virtuales
- Gestión de periodos
- Registros por Usuarios

En cada uno de estos módulos se pueden realizar altas, modificaciones o eliminación de registros, como se muestra en la figura 4.12, en la opción de Registros por Usuario en la base de datos, que son los mismos datos que se solicitan para realizar las evaluaciones del desempeño de los usuarios del Sistema.



Figura 4.12. Registro de Actividades de los Usuarios. [104]

En el registro de usuarios se solicita revisar las actividades desarrolladas por los usuarios de acuerdo al tipo de usuario; cuando se desea saber la participación que ha tenido un usuario en el sistema y su grado de interacción, también se puede revisar el medio por el que ha realizado su acceso al sistema, ya sea medio de acceso en red o por un dispositivo Móvil.

Como se pudo observar en la implementación de los sistemas antes mencionados, el Modelo MACAPEADM ha servido de base para el desarrollo de los mismos, tomando en cuenta la generación de una base de conocimiento y los módulos y etapas del modelo.

En el presente capítulo se definió la implementación de un par de Entornos Educativos basados en el Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles MACPEADM. En el siguiente capítulo se documentan pruebas de la implementación, en un entorno educativo con las características y necesidades de un grupo definido de usuarios. [104]

### **CAPÍTULO V**

## PRUEBAS Y RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MACPEADM

## CAPÍTULO 5. PRUEBAS Y RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MACPEADM

En este capítulo se presenta un caso de estudio basado en la Arquitectura implementada del MACAPEADM y su implementación sobre un entorno educativo. La implementación se realizó en la unidad de aprendizaje "Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles" en la Escuela Superior de Cómputo en el Instituto Politécnico Nacional donde se validó el MACAPEADM.

#### 5.1 CASO DE ESTUDIO

En los capítulos anteriores describimos el MACPEADM, diseñamos su arquitectura y se implementaron dos entornos educativos para poder evaluar el funcionamiento del Modelo en la realidad. Durante este capítulo se realizaron una serie de pruebas que ayudaron a determinar si el MACPEADM cumple con sus objetivos.

Antes de realizar las pruebas se realizará una descripción más a detalle del entorno educativo donde se implementó el caso de estudio.

La Escuela Superior de Cómputo es una unidad académica del Instituto Politécnico Nacional que forma profesionales en sistemas computacionales a nivel licenciatura y posgrado. Actualmente cuenta con un aproximado de 2000 alumnos en la licenciatura y alrededor de 12 alumnos de posgrado. La oferta educativa en el área de posgrado es una Maestría en Ciencias en Sistemas Computacionales Móviles. Es en la unidad de aprendizaje "Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles" con la participación de 40 Alumnos de Licenciatura y en el laboratorio de la Maestría donde se implementó el caso de estudio del Modelo y donde se realizaron las pruebas sobre la implementación que se está presentando en el desarrollo del capítulo.

Las pruebas se realizaron para medir el grado de participación y de uso de información, recursos y servicios por parte de los alumnos de la unidad de aprendizaje "Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles" específicamente en el tema de "Desarrollo de Aplicaciones para Android". Con el uso de los sistemas y de la implementación del MACPEADM se busca generar un mayor grado de desarrollo de competencias en la programación de Aplicaciones para dispositivos móviles.

#### 5.2 ESTADO INICIAL DEL CASO DE ESTUDIO

Se realizó una evaluación del Grupo de la Unidad de Aprendizaje, una vez revisados los conceptos de desarrollo en Java para Aplicaciones sobre Sistema Operativo Android ver.2.0, el modelo educativo se basó en la impartición de cátedra y practicas guiadas y evaluadas durante 4 semanas, lo que genero un conjunto de prácticas y examen donde se evaluó el desempeño académico de los 40 alumnos. Los resultados obtenidos en la evaluación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.1 Evaluación Inicial

Alumnos	Evaluación	Evaluación	%	%
(40 Evaluados)	Teórica	Practica	Alumnos	Total
	(Examen)			
100 y 80 % de	20	25	22.5	56.75 %
Aprovechamiento				
79 y 60 % de	10	10	10	25 %
Aprovechamiento				
Menos de 60 % de	10	5	7.5	18.25%
Aprovechamiento				

A partir de estos resultados se le genero una cuenta para ingresar al sistema de Apoyo académico a los alumnos para tener la información de la Unidad de Aprendizaje al alcance de sus requerimientos en el momento que lo necesitaran, por medio de cualquier dispositivo portátil con acceso a Internet.

La siguiente prueba sobre el mismo tema se desarrolló en Java, para Aplicaciones sobre Sistema Operativo Android pero ahora para la versión 2.2, lo cual implica el cambio de librerías y lógica de programación de sensores y acelerómetros, el modelo educativo se basó en la asesoría por parte del Facilitador, el sistema se encargó por los medios de acceso al sistema de entregar a los alumnos la información necesaria de las librerías, de las bases técnicas de desarrollo en el momento que los alumnos la requerían y de dar seguimiento de las practicas propuestas durante 4 semanas.

#### 5.2.1 Dispositivos Móviles utilizados

A continuación, se muestran algunos de los dispositivos móviles empleados en las pruebas de implementación del MACPEADM en ambientes educativos.

#### **Samsung Galaxy Tab**

El Samsung P1000 Galaxy Tab (figura 5.2) es el primer tablet de Samsung parte de la familia Galaxy de smartphones Android. El Samsung Galaxy Tab posee una pantalla de 7 pulgadas, pero eso no le impide funcionar como teléfono celular normal. Entre sus características se cuenta una cámara principal de 3.2 megapixels, cámara frontal 1.3MP, GPS, Wi-Fi, reproductor de música y videos con soporte DivX, Bluetooth Stereo, integración con redes sociales y ranura microSD. El Samsung Galaxy Tab corre Android 2.2 Froyo con soporte para Adobe Flash y está potenciado por un procesador de 1 GHz. [106]



Figura 5.1 Samsung P1000 Galaxy Tab. [106]

#### Nokia n97 mini

El Nokia N97 mini es un teléfono móvil 3G de categoría smartphone creado por la empresa Nokia y enfocado a las redes sociales, posee una pantalla táctil de 3,2 pulgadas, y una flash de 8 GB internos. Tiene una cámara digital de 5 Megapixeles con selección de foco mediante tocar la zona deseada para enfocar, graba vídeos en calidad VGA con 30 fps. Además su cámara tiene zoom digital, y Flash de doble LED. [107]



Figura 5.2 Teléfono Nokia n97 mini. [107]

Algunos equipos de acceso son Equipos Portátiles, entre ellos:

#### **Notebook Toshiba**

Esta notebook Toshiba modelo Satellite T115D SP2001L cuenta actualmente con las siguientes características: procesador Athon MV40. Pantalla de 11,6" LED. Disco Rígido: 160GB. Memoria RAM: 5GB. 3 USB. Lector de tarjetas. Webcam con micrófono. WiFi. Entrada de micrófono. Salida de auriculares. VGA - HDMI. Batería de 6 celdas. Sistema Operativo: Windows 7 Ultimate. [108]



Figura 5.3 Notebook Toshiba [108]

#### **Notebook HP**

La Notebook de entretenimiento HP Pavilion dm4-1280la cuenta con un procesador Intel Core i5-460M a 2,53 GHz, hasta 2,80 GHz con tecnología Turbo Boost, Memoria de sistema DDR3 de 3 GB, disco duro de 640GB, Gráficos Intel de alta definición, WLAN 802.11b/g/n, Bluetooth con WiDi, entre otras características. [109]



Figura 5.4 Notebook HP. [109]

También se utilizaron equipos con Sistema MAC IOs para entrar al sistema y consultar la información y recibir las practicas, entre ellos:

#### Iphone 3G

Este modelo incorpora conectividad vía 3G, como su nombre lo indica, A-GPS, pantalla de 3,5" (89 mm) 320 x 480 píxeles, cámara de 2 Megapíxeles, sistema operativo iOS, memoria interna de 128 MiB DRAM con capacidad de almacenamiento de 8 GB o 16 GB de memoria flash, posición que encuentra por detección de células de red y redes Wi-Fi, entre otras. [110]



Figura 5.5 Iphone 3G. [110]

#### iPad 2

El iPad 2 es la segunda generación del iPad, un dispositivo electrónico tipo Tablet PC desarrollado por Apple Inc. Esta interfaz de usuario está rediseñada para aprovechar el mayor tamaño del dispositivo y la capacidad de utilizar software para lectura de libros electrónicos y periódicos, navegación web y correo electrónico, además de permitir el acceso al usuario a otras actividades de entretenimiento como películas, música y videojuegos. Este iPad tiene un procesador dual core Apple A5 y dos cámaras designadas para videollamada. [111]



Figura 5.6 iPad 2 [111]

#### **5.3 PRUEBAS REALIZADAS**

Como se comentó anteriormente, se desarrollaron varias pruebas para comprobar el alcance que podría tener el Modelo implementado en sistema de Administración de Conocimiento por medio de entornos educativos.

La prueba se desarrolló sobre el mismo Tema de desarrollo para Aplicaciones sobre Sistema Operativo Android para la versión 2.2, el sistema se encargó por los medios de acceso al sistema de entregar a los alumnos la información necesaria de las librerías, cada que los alumnos requerían información el sistema les descargaba periódicamente los documentos necesarios y daba acceso de acuerdo al avance del alumno a las practicas propuestas durante las 4 semanas de la prueba.

Para comprobar el alcance del modelo, se realizaron tres tipos de pruebas al caso de estudio, éstas son:

- Acceso al sistema.
- Identificación de Perfiles para entrega de información.
- Acceso a los servicios y/o aplicaciones de Conocimiento.

#### Prueba 1 - Acceso al sistema:

Esta prueba consistió en que los usuarios se conectaran al entorno educativo (sistema) implementado, recibieran la bienvenida al sistema, se autenticaran e hicieran uso de los servicios que se les ofrecieron de acuerdo a su perfil. La prueba se desarrolló durante un periodo de cuatro semanas y se llevó a cabo con los usuarios del curso y del laboratorio que asciende a aproximadamente 50 usuarios entre alumnos de licenciatura o maestría, profesores y algunos visitantes; sin embargo, la prueba se realizó con 40 de ellos. Cabe mencionar también que el acceso de estos no fue simultáneo, sino más bien intermitente, conforme se hacía uso del laboratorio.

Esta prueba se realizó sobre gran variedad de dispositivos móviles de diferentes marcas, de 3ra generación (3G), los cuales incluyen con la tecnología WiFi como lo mencionamos en el capitulo anterior; tales como:

- Laptops: Dell, Acer, Apple, Compaq, Hp y Sony.
- Tablet PC: iPad y iPad2 de Apple y Galaxy de Samsung
- Teléfonos inteligentes: Blackberry, Nokia, Apple, Sony, Samsung.

De esta forma, se encuentra implícito que el modelo funciona también sobre diversas plataformas o sistemas operativos (Windows, Linux, Mac Os, Windows Mobile, Blackeberry OS, Android, Symbian) y diferentes navegadores de red (Opera mini, Explorer, Safari, etc.).

Los resultados obtenidos en esta prueba de acceso al sistema se presentan en la gráfica de la figura 5.7. La grafica indica que de una muestra de 40 usuarios el 97% se conectó a la red de manera satisfactoria, mientras que el 3% tuvo problemas de conexión, esto debido a un inconveniente que se tuvo con el punto de acceso inalámbrico y se tuvo que reiniciar este.

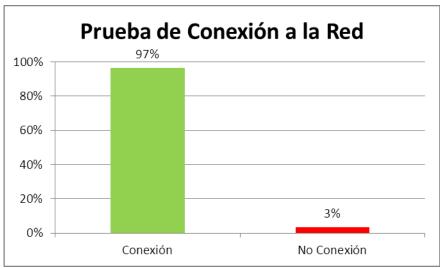


Figura 5.7 Gráfica de conexión y acceso al Sistema.

Para calcular la disponibilidad del acceso de red consideramos los 30 días (720 horas) que duro la prueba así como los 30 minutos en que ese detuvo el servicio de red debido al problema que se suscitó en el AP, con ellos tenemos un tiempo de red disponible total de 719.5 horas. Utilizando la fórmula 5.1 obtenemos el porcentaje de disponibilidad.

% de disponibilidad = 
$$\frac{Tiempo\ de\ uso\ efectivo}{Tiempo\ de\ uso\ total} imes 100 \dots (5.1)$$

Sustituyendo valores obtenemos:

% de disponibilidad = (719.5/720)\*100 Disponibilidad del Dominio de Red = 99.93%

Con el resultado anterior, se garantiza una buena disponibilidad del acceso al sistema.

#### Prueba 2 - Identificación de Perfiles para entrega de información:

La prueba consistió en que el usuario ingresara sus credenciales (nombre de usuario y contraseña) para poder autenticarse y obtener el acceso con sus servicios y recursos de acuerdo a su perfil. La figura 5.8 muestra los resultados obtenidos, en donde el 100% de los usuarios no tuvieron problema alguno, es decir, se pudieron conectar y recibir su lista de servicios y/o aplicaciones disponibles de acuerdo a su perfil. Cabe aclarar que no se contabilizan los errores que surgieron cuando el usuario ingreso de manera incorrecta su propio usuario y contraseña.

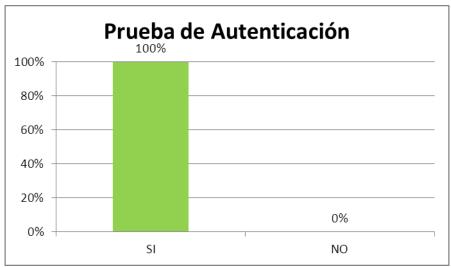


Figura 5.8 Gráfica de autenticación e identificación.

#### Prueba 3 - Acceso a los servicios y/o aplicaciones de Conocimiento:

La prueba de acceso a los servicios consistió en que el usuario accediera a una de las aplicaciones y/o servicios que tiene derecho una vez realizada la autenticación del usuario en el entorno educativo, esto con la finalidad de verificar la correcta disponibilidad de los servicios e Información ofrecidos, ya que esta es la base de generar el conocimiento necesario.

La figura 5.9 muestra las estadísticas del acceso de los servicios y/o aplicaciones que el usuario tiene derecho. El 95% logro establecer de manera satisfactoria la conexión con los servicios mientras que el 5% restante tuvo problemas debido a que el servidor que contenía el servicio no se encontraba disponible en ese momento.

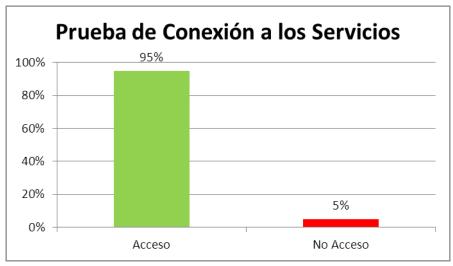


Figura 5.9 Gráfica de conexión a los servicios.

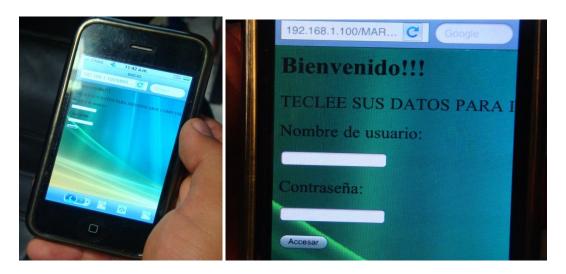


Figura 5.10 Pantalla de acceso desde diversos dispositivos.





#### 5.4 ANÁLISIS CUALITATIVO DEL MACPEADM

Una vez realizadas las pruebas y definidas los resultados en las 4 semanas propuestas se realizó la evaluación de los Alumnos de la Unidad de Aprendizaje y se planteó el avance que tuvieron en varios aspectos, entre ellos:

- Conversión del Conocimiento Tácito a Explícito, poder compartir el conocimiento y comunicarlo y con esto generar y sobre todo evaluar competencias, se asume entonces que, la conversión de conocimiento tácito en explícito es el mecanismo de transformación más rico en la creación de conocimiento.
- Uniformidad en la Información, obtener información interpretada, seleccionada, relacionada, organizada y, sobre todo, aplicada con pertinencia
- **Acceso Ilimitado**, se obtiene la información precisa y útil en cualquier lugar y a cualquier hora (*anytime*, *anywhere*).
- Adaptable al cambio, acepta los cambios, es flexible y busca posibilidades y oportunidades de desarrollarse promoviendo nuevos planes y procesos.

Los resultados obtenidos en la segunda evaluación se muestran en la siguiente tabla 5.2:

Tabla 5.2 Segunda Evaluación

Alumnos	Evaluación	Evaluación	%	%
(40 Evaluados)	Teórica	Practica	Alumnos	Total
	(Examen)			
100 y 80 % de	30	35	32.5	81.75 %
Aprovechamiento				
79 y 60 % de	10	5	7.5	18.25%
Aprovechamiento				
Menos de 60 % de	0	0	0	0 %
Aprovechamiento				

Los resultados obtenidos se compararon para definir ciertos aspectos sobre las definiciones anteriormente planteadas, tabla 5.3:

**Tabla 5.3 Comparativa de Evaluaciones** 

Alumnos (40 Evaluados)	Primera Evaluación	Segunda Evaluación	Diferencia
100 y 80 % de	56.75 %	81.75 %	+ 25 %
Aprovechamiento			
79 y 60 % de	25 %	18.25%	- 6.75 %
Aprovechamiento			
Menos de 60 % de	18.25%	0 %	- 18.25%
Aprovechamiento			

El aumento de aprovechamiento en los alumnos se debe en términos generales por varios aspectos entre ellos y por los comentarios de los mismos alumnos en:

Tener la información que requerían en el momento que requerían de acuerdo a las necesidades de desarrollo de sus actividades dentro de la Unidad de Aprendizaje (**Acceso Ilimitado**).

La información que llegaba a sus medios y dispositivos era la información precisa y relacionada, interpretada, seleccionada, etc. (**Uniformidad en la Información**)

El sistema permitía compartir la experiencia y los resultados obtenidos, comunicarlos con sus compañeros y retroalimentar estas opiniones, (Conversión del Conocimiento Tácito a Explícito).

Las prácticas avanzaban de acuerdo a los temas que se requería cubrir y esto generaba que se cambiaran las formas de modelado de las prácticas. (**Adaptable al cambio**).

En este capítulo se documentaron las pruebas de la implementación, en un entorno educativo con las características y necesidades de un grupo definido de usuarios con los resultados obtenidos; se plantea a continuación el último capítulo del presente trabajo donde se definirán las conclusiones y el trabajo a futuro del Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles, MACAPEADM.

# CAPÍTULO VI CONCLUSIONES

#### **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES**

En el presente capítulo se definirán las conclusiones y el trabajo a futuro del Modelo de Administración del Conocimiento aplicado a los procesos de Enseñanza-Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles.

#### **6.1 CONCLUSIONES OBTENIDAS**

Los sistemas de administración del conocimiento y las redes móviles son cada día más comunes en las instituciones educativas. En nuestros días, se ha vuelto un objetivo primordial conseguir un cómputo ubicuo que asegure una total interactividad en todo momento y en todo lugar; por consiguiente, este proyecto fue enfocado a acercarnos a dicho objetivo, pretendiendo así, desarrollar un entorno capaz de ofrecer la información y los servicios requeridos para usuarios específicos de la manera más transparente posible.

El aprendizaje y el conocimiento son parte esencial en toda organización y comunidad; y al hablar de comunidad, es necesario que el conocimiento se distribuya y se aplique, de otra forma, se volvería inútil. Tomando esta filosofía, el modelo cumple la meta de brindar información de forma rápida, segura y eficiente.

Una vez implementado el MACAPEADM y después de haber obtenido resultados, se puede considerar como una propuesta viable debido a que proporciona confort a los usuarios del entorno educativo (sistema), con base a la movilidad con la que se les permitirá actuar y a la disponibilidad de la información y/o servicios.

El Modelo se ha implementado para su prueba en un entorno real dentro de la Escuela Superior de Computo del Instituto Politécnico Nacional, donde ha permitido (en una fase experimental) la comunicación e intercambio de información entre una comunidad de alumnos y maestros lo cual permite asegurar la aplicabilidad de la arquitectura así como su flexibilidad para adaptarse a distintos tipos de intercambio de información sobre grupos de colaboración, con lo cual se resuelve una parte de la problemática planteada en la presente tesis y que es el hecho de haber logrado un cambio en la cultura organizacional.

En su etapa inicial, donde se ha aplicado a un grupo de 40 alumnos de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, se logró que cada uno de los estudiantes definiera su espacio de aprendizaje personal y de acuerdo al modelo de educación personalizada se pudo lograr que mediante un sencillo acompañamiento los estudiantes lograran mejorar su desempeño académico en la Unidad de Aprendizaje de Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles.

Las mediciones de los resultados se realizaron de acuerdo a las evaluaciones aplicadas a los alumnos y generaron una serie de resultados de aprovechamiento a analizar.

De acuerdo a una evaluación inicial y a una evaluación final se llegó a la conclusión de que el uso del modelo de educación más la infraestructura tecnológica permiten proporcionar al alumno los apoyos académicos, medios y estímulos, necesarios para completar su formación integral. Con lo cual se responde a la pregunta de investigación planteada en el capítulo 2 de la presente tesis.

El MACAPEADM, aplicado a un entorno educativo (sistema) que fue la unidad de aprendizaje "Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles", de acuerdo al análisis cualitativo realizado, mostró que hubo un enriquecimiento y fortalecimiento en los conocimientos implicados en esta unidad, de acuerdo a los resultados arrojados por evaluaciones realizadas a los estudiantes de la muestra que se tomó. Además de que el estudiante logró establecer una conexión entre el conocimiento que tenía con el conocimiento nuevo de dicha Unidad de Aprendizaje. Esto coincide con lo mencionado en el Modelo constructivista, pero también se observó que el estudiante no solo llegó a determinar conocimientos, sino también habilidades en el uso de los dispositivos móviles, por lo que en parte se tomó en cuanta el modelo educativo por competencias.

#### **6.2 TRABAJO A FUTURO**

De acuerdo a los resultados obtenidos, se planea que este proyecto pueda ser aplicado a muchos más estudiantes, de acuerdo a los estudios y evaluaciones tecnológicas, con una infraestructura tecnológica básica y sencilla se puede atender a un promedio de 600 a 800 estudiantes simultáneamente en línea, fuera de línea se puede atender a una cantidad muchísimo más grande que oscila entre los 1000 a 5000. Esto se logra gracias a que los requerimientos de equipo son mínimos y la comunicación es sencilla, los estudiantes no requieren invertir en gran cantidad de recursos y cada día son más económicos los aspectos necesarios.

Los costos más fuertes radican en la comunicación y en equipo de infraestructura servidor para la conexión de los equipos clientes. La propuesta incluye que se pueda invertir en equipo de bajo costo y desarrollar equipo básico que no exceda los 3000.00 pesos con las características necesarias para los estudiantes.

Considerando el punto anterior y siendo entusiasta, bien podemos considerar que este modelo puede ser la base para el desarrollo de sistemas similares para ambientes diferentes al educativo. Por ejemplo: en la medicina (hospitales) y en entornos culturales (museos, teatros, etc.).

#### **REFERENCIAS**

- [1] B. Lev "The Boundaries of Financial Reporting and how to extend them". *Management Review*, vol. 40, no.3, pp.281-288, June 1996a.
- [2] B. Lev. "The Boundaries of Financial Reporting and how to extend them." *Working paper.* Vol. 10, no. 1, pp.135-152. Agust 1996b.
- [3] I. Webb. Knowledge Management in the KIBS-Client Environment: A Case Study Approach. PREST the University of Manchester Oxford Road. Manchester, UK, 2002.
- [4] P. Fehér, S, Szabo,S., K. Gábor "A Knowledge-Based perspective of IT Service Management," in *5th European Conference on Knowledge Management*. p. 331 340. Paris, France. October 2004.
- [5] H. Wang, B. Yang, L, Liu, K. W, Sun and Y. Chen. "Knowledge Enhanced IT Service Management", in *Proceedings e-Business Engineering,. IEEE International Conference*. pp 173-180, Hong Kong 2007.
- [6] H. Wang, B. Yang, L, Liu, K. W, Sun, Y. Chen. And H. Lei. "Research and Implementation of Knowledge-Enhanced Information Services". In *Springer, Lecture Notes in Computer Science*, vol 2, no. 1, pp. 462-473. April, 2007.
- [7] S. Lacy, I. Macfarlane. Service Transition Itil, Version 3. Stationery Office; Version 3 edition. London, 2007.
- [8] R. Addy. *Effective IT Service Management. To ITIL and Beyond. Springer.* Berlin, 2007.
- [9] G. Souza, F. de Campos. "Gestão do conhecimento em serviços de TI: Um estudo deo modelo ITIL-SKMS aplicado em monitoramento de redes", en *V Congresso Nacional de Excelência em gestão*. Río de Janeiro, Brasil, pp.38-47. November 2009.
- [10] I. Nonaka, H. Takeuchi. *"La organización creadora de conocimiento*. Oxford University Press, segunda edición, Nueva York. 2009.
- [11] Hedlund, G. y Nonaka, I. "Models of knowledge Management un the West and Japan", in Lorange, P., Chakravarthy, B., Roos, J. y Van de Ven, A. (Eds): *Implementing Strategic Process: Change, Learning & Cooperation. Blackwell, Business.* Oxford. pp.117-144. 2006.
- [12] R. Ackoff. From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, vol. 16, no. 1 pp. 61-98. March, 2007.
- [13] X. Chen, M. Snyman, N. Sewdass. "Interrelationship between document management, information management and knowledge management. July 2011, [Online] . Available:
- <a href="https://www.up.ac.za/dspace/">https://www.up.ac.za/dspace/</a> bitstream/2263/1809/1/Chen Interrelationship(2005).pdf>.

- [14] J.Terra, T. Angeloni. "Understanding the Difference Between Information Management and Knowledge Management". *Management of Technology Key Success Factor for Innovation and Sustainable Development* Selected Papers from theTwelfth International Conference on Management of Technology. Elsevier Science Ltd, pp. 60-93. October 2006.
- [15] "Diferencia entre información y conocimiento". Disponible en: http://www.smalltalking.net/papers/boi/ch03.html 2010.
- [16] R, García. (1996), "Jean Piaget epistemólogo y filósofo de la ciencia". *En Boletín de la Academia de Investigación Científica,* México 1996, pp.12-34.
- [17] J. Piaget. La epistemología genética. Barcelona 1970.
- [18] J. Piaget J. Psicología de la inteligencia. Siglo XX, Buenos Aires. tercera edición 1996.
- [19] J. Piaget. Psicología y Epistemología Barcelona 1975.
- [20] J. Piaget. Seis Estudios de Psicología. Barcelona 1973.
- [21] R, Código. "Conocimiento Responsable. Portal de las responsabilidades y el desarrollo sustentable" Agosto 2011, [Online] Available: www.Codigor.com.ar/conocimientoresponsable.html.
- [22] "Belly Knowledge Management International" Disponible en www.bellykm.com
- [23] S. Dutta y A, De Meyer. "Knowledge Management at Arthur Andersen" *Building Assets in Real Time and in Virtual Space. INSEAD.* (Denmark): Fontainebleau. 1997, pp.34-89.
- [24] J. M, Salazar. "Gestión del Conocimiento. Origen e implicaciones organizativas". *Revista Foro ESINE* No. 17, Marzo: 2003, pp. 25-27.
- [25] T. Davenport, and L. Prusak L. Conocimiento en acción: Cómo las organizaciones manejan lo que saben. Buenos Aires, 2001. Pearson Educación.
- [26] T. Davenport. And L. Prusak. Working Knowledge, How organizations manage what they know. Harvard Business School Press.2000. Boston, MA.
- [27] L. Prusak.. Knowledge in Organizations. Butterworth-Heinemann. EEUU. 2007.
- [28] M. Marshall and J. L. Molina. *La gestión del conocimiento en las organizaciones*. Colección de Negocios, Empresa y Economía. Libros en red. 2002.
- [29] B. Tejedor, B., y A. Aguirre., Proyecto Logos: Investigación relativa a la Capacidad de Aprender de las Empresas Españolas, *Boletín de Estudios Económicos*, Vol. LIII, número 164, pp. 231-249. Agosto 1998.
- [30] J. Moya-Angeler. "Origen y situación actual de la gestión del conocimiento". *Economistas*, nº 87, pp. 397-401. 2001.

- [31] A. Brooking. El Capital Intelectual, Paidos Empresa, Barcelona, 1997.
- [32] J. A. Medina. "Elementos en la gestión del conocimiento. Una visión de teoría basada en recursos." *Memorias del .XIV Congreso Nacional y X Congreso Hispoano-francés. AEDEM*, pp. 34-51, Jaén, 2000.
- [33] F. Guadamillas. "La gestión del conocimiento como recurso estratégico en un proceso de mejora continua". *Alta Dirección*, nº 217, 2001, pp. 199-209.
- [34] M. J. López "La gestión del conocimiento en el nuevo milenio (I)". Forum Calidad, nº 116, 2000, pp. 46-53.
- [35] R. Andreu and S; Sieber. (1999) Knowledge and Problem Solving: A Proposal for a Model of Individual and Collective Learning, *Working Paper*, 1/99, Barcelona.1999, pp. 43-67.
- [36] R. Andreu and S. Sieber. *La Gestión Integral del Conocimiento y del Aprendizaje*. Economía Industrial. 2000.
- [37] M. Rubio, C.; Pérez, E. Bermúdez. "Nuevos Modelos educativos en tecnologías." Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 2(1). 1999.
- [38] B. F. Skinner. Sobre el conductismo. Barcelona: Fontella 1997, p.75
- [39] I. P. Pavlov. *Reflejos condicionados e inhibiciones*. Barcelona: Ediciones Península. 2006.
- [40] L. S. Vygotsky,. *Pensamiento y Lenguaje*. Madrid: Paidos, 1978. *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
- [41] D. Ausubel, J. Novack and H. Hanesian. Psicologia Educativa, Trillas. México 1993.
- [42] F. Barriga Arceo & R. Hernández Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Mac-Graw Hill 2010.
- [43] P. Perrenoud. Construir competencias, 2000.
- [44] P. Perrenoud. Diez nuevas competencias para enseñar. Editorial Graó. 2010.
- [45] O. Gutiérrez. Flexibilidad Curricular. ANUIES México D. F. 2005
- [46] A. H. Parra, L. J, López *La caracterización del Modelo Educativo de la UACH. Dirección Académica*. Universidad Autónoma de Chihuahua.2005
- [47] C. Coll y E. Martí." Aprendizaje y desarrollo: La concepción genético-cognitiva del aprendizaje." En César. C., J. Palacios y A. Marchesi (Comps.). Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la educación. Madrid: Alianza, 1990, pp. 121-139.
- [48] C. Coll. "Constructivismo e intervención educativa: ¿Cómo enseñar lo que se ha de construir?" En J.A. Beltrán, V. Bernejo, M°D. Prieto y D. Vence (Eds.). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó, 1993, pp. 230-247.

- [49] R. García, E. Guerrero, R. Wilmer. J. C, Lora, M. Ramírez, Y. A. Santana Rosario, Santo Domingo, República Dominicana Revisado en Agosto de 2011 http://html.rincondelvago.com/ventajas-de-la-administracion-del-conocimiento.html
- [50] Disponible en: http://iteso.mx/~carlosc/administracion\_conocimiento/admico\_elementos.htm
- [51] http://axitia.com/html/administracion\_del\_conocimient.html
- [52] E. Bueno. "Gestión del conocimiento, aprendizaje y capital intelectual", *Boletín del Club Intelect*, no. 1, enero. 1999. Madrid.
- [53] C. A. López. *Incorporación de Características Evolutivas a un Modelo de Gestión de Conocimiento para los servicios de Tecnología Informática*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas, Escuela de Sistemas Medellín, 2010.
- [54] B. Gupta, L. Iyer, y J. Aronson. "An exploration of knowledge management techniques". In: *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems*, pp.. 40-56. Milwaukee, WI. 1999.
- [55] M. Verkasolo y P. Lappalainen. A method of measuring the efficiency of the knowledge utilization process. *Engineering Manegement, IEEE transactions*. Vol 45, Issue 4., 32-43. USA, 1998.
- [56] K. Wiig. Knowledge Flows, Knowledge Management Methods: Practical Approaches to Managing Knowledge, Arlington, TX: Schema Press. 1995.
- [57] K. M. WIIG. "Knowledge Management: an introduction and perspectives". *Journal of Knowledge Management*. Vol. 1, núm 1. p. 6-14. 1997.
- [58] K.M. WIIG: *Management of Knowledge: Perspectives of a New Opportunity*. The Wiig Group. Arlington. 1998.
- [59] WIIG, K.M. Knowledge Management Foundations: Thinking about Thinking-how People and Organizations Create, Represent and Use of Knowledge. Schema Press. Arlington. 1993.
- [60] A.Tiwana.. The knowledge management toolkit: orchestrating IT, strategy, and knowledges platforms. Upper Sadder River, N.J.: Prentice Hall. 2002.
- [61] C. Holsapple, K. Joshi. "Comprensión de soluciones de la gestión de conocimiento: evolución de los modelos de GC en la teoría y en la práctica". En: Sistemas de Gestión de Conocimiento: en la teoría y en la práctica. Coordinador Stuart Barnes. p 269-291. 2002.
- [62] M. Ginsburg y A. Kambil, A. "Ayuda basada en la web para la gestión del conocimiento aplicada a colecciones de documentos." In: Sistemas de Gestión del Conocimiento, Teoría y práctica. Editor: Stuart Barnes. Thomson, pp.269-291. Editores Mdrid, España, 2002.
- [63] M. Ginsburg, and A. Kambil "Ayuda basada en la web para la gestión del conocimiento aplicada a colecciones de documentos." Sistemas de Gestión del

- Conocimiento, Teoría y práctica. Editor: Stuart Barnes. Thomson Editores, pp. 153-173. Madrid España. 2002.
- [64] E. Paniagua, B. López y F. Martín. *La gestión tecnológica del conocimiento.* Universidad de Murcia, servicio de publicaciones. Murcia, España 2007.
- [65] M. Hasan, A. Rusli, and J. Christi (2006). "Knowledge Management Framework. A Technology Support Environment International" *Journal Computer Science and Network Security*. Vol. 6 Número 8, pp. 101-109. 2006.
- [66] M. Peluffo y E. Catalán. *Introducción a la gestión de conocimiento y su aplicación en el sector público*. ILPES Naciones Unidas. Santiago de Chile, Chile 2002.
- [67] A. Del Moral, J.Pazos, E. Rodríguez, E., y S. Suárez. *Gestión del Conocimiento*. Thomson Editores. Madrid, España, 2007.
- [68] B. Bergeron. *ESSENTIALS of Knowledge Management*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, United States. 2003.
- [69] R. de Tena. Gestion del Conocimiento desde una visión humanista. En Gallego y Ongallo. 2004.
- [70] M. Durán Auditoría general de una empresa de alta tecnología como un procedimiento inicial en la implementación de una estrategia de formación continua .La gestión del conocimiento Agosto 2010, [Tesis doctoral Online]. Available: http://www.tdcat.cbuc.es/TDX-0203103-184602/index.html.
- [71] Sallis, E.; Jones, G. (2002). *Knowledge Management in Education: enchancing leaning and education*. Londres: Kogan Page Limited. Stylus Publishing Inc. Sterling VA. USA.
- [72] D. Rodríguez (2006). "Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica". *Revista Educar*, Universidad Autónoma de Barcelona.Núm. 37.. 25-39.
- [73] R. Ruggles y D. Holtshouse. *La ventaja del conocimiento*,. Editorial CECSA compañía editorial Continental. Primera Edición, México 2000.
- [74] "Sistemas de Administración del Conocimiento": Disponible en: http://www.eumed.net/tesis/2007/cavl/Sistemas de Administración del Conocimiento.htm
- [75] Alfonso, I. Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- [76] Educación Inicial: www.educacionincial.com/ei/
- [77] Berners-Lee, Tim; Mark Fischetti (1999). Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by its inventor. Britain: Orion Business. 1999.
- [78] A. M. Seoane, J. García, F. J.García Peñalvo. "Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información" Vol. 8, Nº. 2, 2007 (Ejemplar dedicado a: Tutoría virtual y e-moderación en red). 5-8.

- [79] Fundesco Teleformación, un paso más en el camino de la formación continua. 1998.
- [80] T. Koskinen, J. Lacruz, M. Martinez, C. Monforte and P. Montesinos P *The great paella cookbook for online learning.* Ed. Centro de Formacion de Postgrado-CERES, Universidad Politecnica de Valencia. 1999.
- [81] W. J. Peligrum. "Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide education assessment" Computers & Education, núm. 2001. 37, 163-178
- [82] R. Pithamber Learning Technology Center, University of Arizona, USA
- [83] ADL SCORM (2002) Sharable Course Object Reference Model v1.2. Disponible online: http://adlnet.org/ADLDOCS/Other/SCORM\_1.2\_PDF.zip (último acceso, 16 Octubre 2006).
- [84] ADL SCORM Sharable Course Object Reference Model 2004 3rd Edition Documentation Suite *Public Draft* Disponible on-line: http://adlnet.org/ADLDOCS/Other/SCORM\_1.2\_PDF.zip (último acceso, 16 Octubre 2006).
- [85] L. E. Anido, M. J. Fernández, M. Caeiro, J. M. Santos, J. S., Rodríguez, and M. Llamas, M. (2002). "Educational metadata and brokerage for learning resources." *Computation Education* 38, 4 2002), 351-374.
- [86] C. A. Vega. "Integración de Herramientas de Tecnologías de Información: Portales Colaborativos de Trabajo Como Soporte en La Administración Del Conocimiento" Disponible en: http://www.eumed.net/tesis/2007/cavl/Sistemas%20de%20Administracion%20del%20Con Conocimie.htm
- [87]Características de los KBMS. Disponible en: http://ddd.uab.cat/pub/elies/elies\_a20009/4-1-2.htm
- [88] Wikitel Sistemas de Comunicaciones Móviles Disponible en: http://wikitel.info/wiki/TelefonADa\_mCB3vil
- [89] E. Luis, R. Bayonet "Incidencia de las Tecnologías Móviles en el Aprendizaje", MTE Tesis de Doctorado en Ingeniería Informática Universidad Pontificia de Salamanca. Universidad Iberoamericana -2008.
- [90] "Softintelligence" Disponible en: http://www.softelligence.com.mx/Docs/Aplicaciones-y-Sistemas-para-Dispositivos-Moviles.htm
- [91] Disponible en: http://www.gestiondelconocimiento.com/software\_distribucion.htm
- [92] Disponible en: http://www.autonomy.com/
- [93] Disponible en: http://www.kwiz-solutions.com/
- [94] Disponible en: http://home.netscape.com/compass/v3.0/index.html

- [95] Disponible en: http://www.dstsystems.com/fs/bo\_awd/bobusi.html
- [96] Disponible en: http://www.teamware.com/teamware/Products/Groupware/fs-broadia.htm
- [97] Disponible en: http://www.dstsystems.com/products/opawd.html
- [98] Disponible en: http://www.dstsystems.com/
- [99] Disponible en: http://www.e-carrot.net/
- [100] L. Cohen y L. Manion. L. Research Methods in Education. London: Croom Helm., 2009, 80-90, 241-262.
- [101] Ch. Carreto, R. Menchaca "Arquitectura de Colaboración mediante dispositivos Móviles Aplicada a la Administración del Conocimiento". *TCM2004. ENC.* Universidad de Colima, México. 2004.
- [102] "Sistemas de Administración del Conocimiento": Descargado de: http://www.eumed.net/tesis/2007/cavl/Sistemas%20de%20Administracion%20del%20Conocimiento.htm
- [103] A. Jordi. "Sobre Entornos Personales de Aprendizaje". Universitat Jaume I, 2009. http://files.competenciasbasicas.webnode.es/200000168-105691150b/ Entornos\_Personales\_de\_Aprendizaje\_J\_Adell.pdf
- [104] Y. Andrade, C. De la Rosa Carlos, L. Esparza Laura y J. Sánchez. "Plataforma para el apoyo en la Educación en Línea (PAEL)" TTR-11-001 ESCOM, México. 2010.
- [105] A. Ríos. "Modelo de Sistema Demótico Virtual" Tesis de Posgrado, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Electrónica, México. 2011.
- [106] Disponible en: http://www.samsung.com/global/microsite/galaxytab/10.1/index.html
- [107] Disponible en: http://www.nokia.com.mx/productos/todos-los-modelos/nokia-n97-mini
- [108] Disponible en: http://www.toshiba.com.mx/tdmComputo/
- [109] Disponible en: http://www.hp.com/latam/mx/hogar/productos/notebooks.html
- [110] Disponible en: http://www.apple.com/iphone/iphone-3gs/specs.html
- [111] Disponible en: http://www.apple.com/mx/ipad/

#### **PUBLICACIONES**

En esta sección se nombran las publicaciones que se han realizado como resultado de la elaboración de esta tesis y que han sido presentados en congresos internacionales y nacionales. En el anexo A se encuentran los artículos mencionados.

© **Ponencia** en V Congreso Internacional de Innovación Educativa (V CIIE – 2010).

**Título:** Modelo de Administración del Conocimiento aplicado al proceso de Enseñanza por medio de Dispositivos Móviles.

**Autores:** Saida Nelly Suarez Betancourt, Chadwick Carreto, Rolando Menchaca.

Sede: Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida Yucatán, Octubre 2010.

© **Ponencia** en el Décimo Congreso Internacional Retos y Expectativas de la Universidad (RYEU – 2010).

Título: Espacios de Aprendizaje Personales @-Universidad

**Autores:** Saida Nelly Suarez Betancourt, Chadwick Carreto, Rolando Menchaca.

**Sede:** Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. Octubre de 2010.

© **Ponencia** en el XXVI Simposio Internacional de Computación en la Educación (SOMECE – 2010).

**Título:** Desarrollo de un Entorno Personal de aprendizaje basado en un Modelo de Administración del Conocimiento.

**Autores:** Saida Nelly Suarez Betancourt, Chadwick Carreto, Rolando Menchaca.

**Sede:** SOMECE, Monterrey, Nuevo León. Octubre de 2010.

© **Ponencia** en la XXXVIII Conferencia Nacional de Ingeniería (ANFEI – 2011).

**Título:** Modelo de Administración del Conocimiento aplicado al proceso de Enseñanza- Aprendizaje en Dispositivos Móviles.

**Autores:** Saida Nelly Suarez Betancourt, Chadwick Carreto, Rolando Menchaca.

**Sede:** ANFEI, Instituto Tecnológico de Querétaro, Querétaro, Querétaro. Junio de 2011.

© **Ponencia** en el Congreso Internacional de Educación (CURRICULUM – 2011).

**Título:** Desarrollo de un entorno Personal de aprendizaje basado en un Modelo de Administración del Conocimiento como apoyo a la Acción Tutorial.

**Autores:** Saida Nelly Suarez Betancourt, Chadwick Carreto, Rolando Menchaca.

**Sede:** Universidad Autónoma de Tlaxcala. Tlaxcala. Tlaxcala. Septiembre de 2011.

© **Ponencia** en el Sexto Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación (AMMCI – 2011).

**Título:** Metodología de Administración del Conocimiento aplicado al Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Dispositivos Móviles.

**Autores:** Saida Nelly Suarez Betancourt, Chadwick Carreto, Rolando Menchaca.

Sede: Instituto Campechano, Campeche, Campeche. Octubre de 2011.

© **Ponencia** en el 11 Congreso Internacional Retos y Expectativas de la Universidad (RYEU – 2011).

**Título:** Computo Nube aplicado a la Educación por medio de Dispositivos Móviles

**Autores:** Saida Nelly Suarez Betancourt, Chadwick Carreto, Rolando Menchaca.

Sede: Universidad de Tabasco. Villa Hermosa, Tabasco. Octubre de 2011.

© **Ponencia** en el IX Congreso Internacional sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIINDET – 2011).

**Título:** Administración del Conocimiento en Sistemas Móviles aplicados a la Capacitación.

**Autores:** Saida Nelly Suarez Betancourt, Chadwick Carreto, Rolando Menchaca.

Sede: IEEE, Sección Morelos. Cuernavaca, Morelos. Noviembre de 2011.

© **Artículo Publicado en Revista:** RISCE Revista Internacional de Sistemas Computacionales y Electrónicos.

**Título:** Modelo de administración del Conocimiento aplicado al Proceso de Enseñanza – Aprendizaje por medio de Dispositivos Móviles.

**Autores:** Saida Nelly Suarez Betancourt, Elena Fabiola Ruiz Ledesma, Chadwick Carreto, Rolando Menchaca.

Número 5, Volumen 3, Año 3. Septiembre 2011.

Articulo con Arbitraje.

© **Presentaciones** en el Seminario de Investigación de la sección de Estudios de Posgrado e Investigación.

Junio 2010, Diciembre 2010, Junio 2011 y Noviembre de 2011.