

Universidad de las Ciencias Informáticas  
Facultad 4



# *“Análisis y Diseño de la Comunidad Virtual para el EVAp”*

**Trabajo diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas**

*Autor: Yailín Hernández González*  
*Tutora: Ing. Lisandra Guibert Estrada*  
*Co-Tutora: MSc. Noralbis de Armas Rodríguez.*

**Ciudad de La Habana, junio 2012**  
**“Año 54 de la Revolución”**

# *Declaración de Autoría*

## *Declaración de autoría*

Por este medio declaro que soy la única autora del trabajo Análisis y Diseño de la Comunidad Virtual para el EVAp y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Autora:

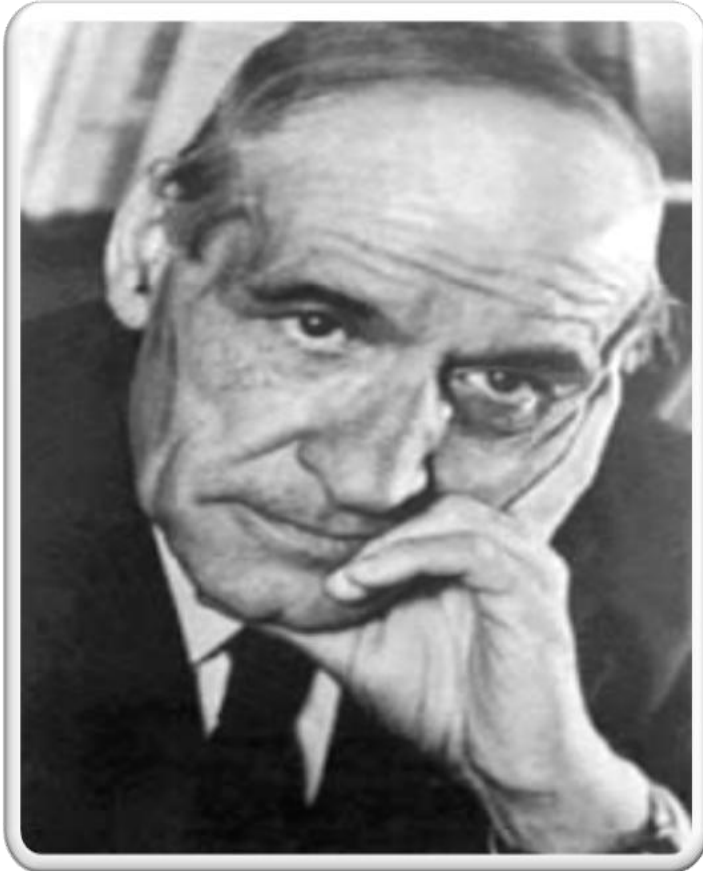
---

Yailín Hernández González

Tutora:

---

Lisandra Guibert Estrada



**“La ciencia consiste en sustituir el saber que parecía seguro por una teoría, o sea, por algo problemático”**

**José Ortega y Gasset**

# *Agradecimientos*

*Existen, en el mundo, personas desconocidas para muchos, pero importantes para la vida de otros; a esas personas importantes en mi vida le doy las gracias por todo lo que significan para mí, ellas son:*

Mis padres Raúl y Marta por apoyarme en todos estos años de estudio.

Mi hermana linda Yailén por apoyarme y quererme incondicionalmente.

Mis hermanos Ruali y Raúl por ser tan buenos conmigo.

A mi abuela Fé por ayudarme tanto en todos estos años.

Mis primas Lily y Yilén por ser unas primas bellas.

Mi tío Mingue por ser como mi segundo papá.

Mi novio Javier por ayudarme y apoyarme cuando más lo necesité en todos estos años, gracias por ser tan lindo.

Tía Mary, a tío Raúl y a tía Julia por preocuparse siempre por mí en todos estos años.

A todos mis vecinos en especial a Magali por ayudarme siempre cuando llovía ella sabe por qué, a Vigilia, a Nidia y las muchachitas, a Silvia, Ismely a los Jimaguas por ser tan atentos conmigo, a Nella por sacarme siempre de los apuros.

A mis doctoras Maricela, Laura, Larisa, e Ireisy sin su ayuda todo este tiempo hubiese sido muy difícil.

A mi otra familia Cari, Eddy, Alejandro por quererme tanto y por ser tan lindos conmigo.

A todos mis amigos Lazarita, Maday, Bleidys, Arelis, Lanneis, Álvarez, Pablo, Alejandro, Héctor, Yuliani, Ramiro, Lecky, Karen, Juan Carlos, Celia, Yadira, Yanet, Yarita, Dairilys, Tania, Maite, Roseli por ayudarme y aconsejarme cuando más lo necesité.

A mi tutoras Lisandra y Noralbis por ayudarme en el transcurso de la tesis.

A los grupos 8103, 8206, 8304, 8405 y 8504 por darme la oportunidad de conocer tantas personas lindas.

A Fidel por haber creado esta universidad, que me ha dado tantas experiencias y emociones lindas y por hacerme crecer tanto profesional y espiritualmente.

A todos los profesores que me ayudaron en el transcurso de la carrera.

Al equipo de desarrollo de RHODA en especial a Anabel por ser tan comprensiva y ayudarme, además de Yailén y Leonardo por atenderme siempre que tenía una duda con lo de la tesis.

## *Dedicatoria*

Dedico este trabajo a toda mi familia, en especial a mi papá Raúl, a mi mamá Marta a mis hermanos Yailén, Raúl y Ruali, a mis abuelos Martín, Carmita y Mingo que ya no están conmigo y sé que les gustaría mucho haber compartido conmigo este momento, a mi abuela Fé por ayudarme siempre, a mi tíos Mingue y Papo y a mis primas Yilén y Lily.

A todos los profesores y a las personas que de una forma u otra ayudaron y contribuyeron en mi superación profesional.

A todos mis amigos que siempre estarán en mi corazón.

## *Resumen*

Dentro del vertiginoso desarrollo de las tecnologías, actualmente las comunidades virtuales juegan un papel fundamental en el desarrollo de los contenidos digitales. El Entorno Virtual de Apoyo es una plataforma que carece de ellas y mediante un estudio diagnóstico realizado se demostró que a pesar de contar con herramientas de la web 2.0 tan potentes, la calidad de vida de una comunidad virtual no se cumple en dicho entorno. Sin embargo en estos momentos los profesores tienen como responsabilidad en el mismo, el desarrollo de materiales educativos, recursos digitales y objetos de aprendizajes de manera colaborativa y no poseen un espacio virtual donde ellos puedan intercambiar información y trabajo sobre estos productos informáticos educativos.

La presente investigación tiene como objetivo principal elaborar el análisis y diseño como parte del ciclo de vida de la comunidad virtual en el Entorno Virtual de Apoyo, que contribuirá al trabajo colaborativo y al intercambio de información entre los profesores. Para ello se analizaron las bibliografías actuales relacionadas con las comunidades virtuales, el e-learning y los sistemas gestores de aprendizajes.

Como resultado del presente trabajo, se generan los principales artefactos correspondientes al flujo de trabajo análisis y diseño que establece la metodología de desarrollo de software Rational Unified Process para resolver el problema de la investigación.

**Palabras claves:** comunidad virtual, LMS, EVAp

Introducción .....	9
Capítulo 1: Fundamentación teórica .....	16
El e-learning, la formación sin distancia .....	16
1.2 Sistema Gestor de Aprendizaje.....	18
1.2.1 LMS comerciales y de código abierto.....	19
1.3 Interoperabilidad de los Sistemas Gestores de Aprendizajes.....	25
1.4 Sistema Gestor de Contenidos .....	26
1.5 Comunidades Virtuales y el Aprendizaje Digital .....	27
1.5.1 Comunidades Virtuales de Aprendizaje.....	29
1.5.2 Aprendizaje en Comunidad .....	30
1.5.2.1 Los contenidos en el aprendizaje en comunidad.....	31
1.5.3 Comunidades de Práctica .....	31
1.6 Comunidades en línea .....	32
1.6.1 Comunidades en línea, Ejemplos Internacionales.....	33
1.6.2 Comunidades en línea, Ejemplos Nacionales.....	35
1.7 Centros Virtuales de Recursos, una vía para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	36
1.8 Estudio de las metodologías de desarrollo del software.....	37
1.8.1 Programación Extrema (Extreme Programming, XP) .....	37
1.8.2 Proceso Unificado Racional (Rational Unified Process, RUP).....	39
1.8.3 Selección de la metodología a utilizar .....	40
1.9 Lenguaje Unificado de Modelado (UML) .....	41
1.10 Lenguajes de programación.....	42
1.10.1 Lenguajes del lado del cliente .....	42
1.10.2 Lenguajes del lado del servidor.....	44
1.11 Estudio de las tecnologías .....	45
1.11.1 Servidores Web.....	45
1.11.2 Gestores de base de datos .....	46
1.12.1 Herramientas CASE.....	47

1.12.2 Entorno de desarrollo integrado (IDE) .....	48
Conclusiones Parciales.....	50
Capítulo 2 Análisis y Diseño del Sistema .....	51
2.1 Propuesta de Solución .....	51
2.2 Patrones usados en la propuesta de solución .....	51
2.3 Modelo de Dominio .....	52
2.4 Requerimientos del Sistema .....	53
2.4.1 Requerimientos Funcionales .....	54
2.4.2 Requerimientos no Funcionales .....	57
2.5 Definición de actores y de casos de uso del sistema .....	58
2.5.1 Definición de actores del sistema.....	58
2.5.2 Listado de los Casos de Uso del Sistema .....	59
2.6 Diagrama de Caso de Uso .....	61
2.7 Descripción de los Casos de Uso.....	61
2.7 Modelo del Análisis .....	66
2.7.1 Diagrama de Clases del Análisis.....	66
2.8 Modelo de Diseño .....	67
2.8.1 Diagrama de Clases del Diseño.....	68
2.9 Modelo de Datos.....	68
2.10 Diagrama de despliegue. ....	68
Conclusiones Parciales.....	69
Capítulo 3 Estimación de costo de la solución .....	70
3.1 Introducción .....	70
3.1.1 Bases del Método de Estimación .....	70
Conclusiones Parciales.....	73
Conclusiones Generales.....	74
Recomendaciones .....	75
Referencias Bibliográficas.....	76



## Introducción

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se han desarrollado aceleradamente en las últimas décadas, permitiendo formas y capacidades inéditas para generar, almacenar, transmitir y distribuir información. Además, han provocado cambios muy importantes en las relaciones sociales, tanto en las formas de trabajo como en la economía, en la política y la vida cotidiana (Gómez Herrera, y otros, 2007). Las TIC han modificado por completo el acceso a la información entre los individuos y la sociedad, la misma como herramienta de apoyo aumentan la calidad de la enseñanza, facilitan el acceso a la información, hacen más accesible la comunicación y favorecen el trabajo colaborativo. También aumentan la productividad de estudiantes y profesores, brindan soporte para nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje (E/A) e investigación y facilitan herramientas para el uso más eficiente de los recursos. Según García & Marín (2002), con la integración de programas educativos bien estructurados, contenidos digitales y aplicaciones basadas en las TIC, se crean nuevos entornos de aprendizaje en los que es posible la comunicación, acción e interacción social de los agentes educativos. Estos entornos de aprendizaje dieron origen a una opción más en las modalidades de educación a distancia conocido como e-learning. El término e-learning describe *el “conjunto de tecnologías, aplicaciones y servicios orientados a facilitar la enseñanza y el aprendizaje a través de Internet/Intranet, que facilitan el acceso a la información y la comunicación con otros participantes”* (La Red TNet España, 2006).

El aprendizaje electrónico ha generado un acercamiento al plano de la enseñanza de los distintos individuos que tenían como limitante, estar en contacto continuo con los tradicionales procesos de formación. El mismo proporciona la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje centrados en el estudiante y proporciona escenarios que se caracterizan por ser interactivos, eficientes, fácilmente accesibles y distribuidos. Estos escenarios deben considerar ocho aspectos importantes del mismo: diseño institucional, pedagógico, tecnológico, interfaz, evaluación, gerencia, soporte y ética de uso. De este modo, el aprendizaje electrónico no trata solamente de tomar un curso y colocarlo en un ordenador, se trata de una combinación de recursos, interactividad, apoyo y actividades de aprendizaje estructuradas (Boneu, 2007). El e-learning tuvo su origen en Alemania, Inglaterra y Norteamérica, este surge con el propósito de ayudar a aquellas personas que por un motivo u otro les era casi imposible asistir a los encuentros presenciales. Desde sus inicios ha pasado por varias etapas, la era de la multimedia, la era de teleformación y el software social. En la primera etapa en 1983 la enseñanza era asistida por un ordenador, existían las multimedias educativas y los encuentros eran presenciales, esta etapa fue

conocida como la era de la multimedia. A partir de 1993 al 2005 se le conoce como la era de la teleformación. En un primer momento los usuarios hacían uso del aprendizaje electrónico, de la Internet/Intranet, de los Chat y de los Foros. En un segundo momento el e-learning fluía con mayor intensidad, el ancho de banda era mayor, surgen los objetos de aprendizaje (OA), los estándares de empaquetamiento como el SCORM y las plataformas open source. Todos estos factores propiciaron un ambiente en el que el conocimiento y la información disponible en una organización, fueran accesibles y pudieran ser usados para estimular la innovación y hacer posible mejorar las decisiones (Paula, y otros, 2005). A partir del 2005 hasta la actualidad, comenzó otra era en el desarrollo del e-learning, todo fue propiciando al auge del software social y junto con ello el desarrollo de comunidades virtuales de aprendizaje (CVA), los Webquest, las Wikis y los Blogs, apoyando así los procesos de E/A especialmente los relacionados con el aprendizaje electrónico. Para ello es necesario ver la ilustración siguiente.



Ilustración 1 Evolución del E-Learning (Confección Propia).

Uno de los Ministerios donde se evidencia la interrelación de las TIC y el e-learning en el proceso docente educativo, es el Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior (MPPEU), el cual es el órgano del Ejecutivo Nacional encargado de la dirección estratégica de la Educación Superior venezolana. Este

órgano se encarga de la rectoría del Sistema Nacional de Educación Superior y le corresponde la formulación, adopción, seguimiento y evaluación de políticas. Además de las acciones dirigidas a garantizar una Educación Superior de Calidad, constituye un factor estratégico para el fortalecimiento del Poder Popular y la construcción de una sociedad socialista. El MPPEU como órgano de la administración pública, tiene como principal objetivo de su organización y funcionamiento, el cumplimiento de los principios, valores y normas consagrados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y el servicio al pueblo venezolano, estos principios son: educación, conocimiento como bienes públicos al servicio de todos los ciudadanos, cooperación solidaria, democracia participativa y protagónica. En las nuevas condiciones en que se realiza el proceso educativo que impone la universalización de la educación venezolana, se desarrollan acciones dentro de los Programas Nacionales de Formación (PNF) de la estrategia de municipalización que dirige el Ministerio, para dar respuesta a los principios mencionados anteriormente.

Es dentro de este contexto que se desarrolla el proyecto “Conceptualización de un Sistema de Apoyo, con uso de las TIC, a los procesos de enseñanza y aprendizaje en los Programas de Formación de la Educación Superior venezolana”. Mediante un estudio diagnóstico realizado por los doctores Elsa Herrero Tunis, Luisa Noa Silverio, Lidia Ruiz Ortiz, Olga L. Martínez Leyet y Ramón Collazo Delgado se determinaron las posibilidades reales de implantación de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) en el gobierno venezolano. Este estudio diagnóstico tuvo como principal objetivo determinar la disponibilidad, conocimiento y uso de los medios tecnológicos de enseñanza, en diferentes instituciones universitarias, llegándose a la conclusión que por un lado los estudiantes manifiestan indicadores negativos, mientras que por otro, los profesores exhiben aspectos favorables para la implantación de un EVA dentro del proceso docente educativo, independientemente de la modalidad que se desarrolle.

Los resultados de dicho diagnóstico presentaron un nuevo problema, ya que obviamente no se puede desarrollar un EVA en las condiciones antes mencionadas. Valdría la pena preguntarse entonces si ¿acaso es posible desarrollar un ambiente digital que sirva de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje universitario, independientemente de la modalidad que se utilice? Dada esta nueva necesidad, surge el término Entorno Virtual de Apoyo (EVAp) a la enseñanza y el aprendizaje, que consiste en el desarrollo de un entorno de aprendizaje que apoye las actividades fundamentales del proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo adaptarse a la modalidad presencial, semipresencial y a distancia, donde prevalezca el trabajo colaborativo a partir del desarrollo de comunidades virtuales (CV).

Las CV surgen cuando un grupo de personas reales, sean profesionales, estudiantes o un grupo con intereses comunes usan la telemática para mantener y ampliar la comunicación. Entre los aspectos claves a la hora de analizar las CV, el disponer de una red de intercambio de información (formal e informal) y el flujo de la información dentro de la misma constituyen elementos fundamentales, y estos dependen de las siguientes características (Salinas, 2003):

- ✚ **Accesibilidad.** Define las posibilidades de intercomunicación, donde no es suficiente con la disponibilidad tecnológica.
- ✚ **Cultura de participación, colaboración, aceptación de la diversidad y voluntad de compartir.** Condicionan la calidad de la vida de comunidad, ya que son elementos claves para en el flujo de información. Si la diversidad no es bien recibida y la noción de colaboración es vista más como una amenaza que como una oportunidad, las condiciones de la comunidad serán débiles.
- ✚ **Destrezas disponibles entre los miembros.** El tipo de destrezas necesarias pueden ser destrezas comunicativas, de gestión de la información y de procesamiento. En efecto, en la sociedad de la información una faceta clave será la capacidad de información de los ciudadanos (que viene a ser una combinación de disponibilidad de información, habilidad para acceder a la misma y destrezas para explotarla).
- ✚ **Contenido relevante.** La relevancia del contenido, al depender fundamentalmente de las aportaciones de miembros de la comunidad, está muy relacionada con los aspectos que hemos indicado como factores de calidad de las comunidades.

Uno de los aspectos claves a la hora de analizar las comunidades virtuales, es la calidad de vida de ellas y sin embargo en ocasiones se dificulta. Por ejemplo con el estudio diagnóstico mencionado anteriormente, se demostró que a pesar de contar con herramientas de la web 2.0 tan potentes, la calidad de vida de una CV no se cumple en dicho entorno. Sin embargo en estos momentos los profesores tienen como responsabilidad en el EVAp el desarrollo de materiales educativos, recursos digitales y objetos de aprendizajes de manera colaborativa y no poseen un espacio virtual donde ellos puedan intercambiar información y trabajo sobre estos productos informáticos educativos.

Por lo anteriormente expuesto se plantea como **problema a resolver** la inexistencia de un espacio virtual para el trabajo colaborativo y el intercambio de información entre los profesores del EVAp teniendo como **objeto de estudio** las comunidades virtuales, como **campo de acción** el análisis y diseño del ciclo de

vida de la comunidad virtual en el EVAp y como **objetivo general** elaborar el análisis y diseño como parte del ciclo de vida de la comunidad virtual en el EVAp para favorecer el trabajo colaborativo y el intercambio de información entre los profesores.

## **Objetivos Específicos:**

- Elaborar el marco teórico conceptual a partir del estudio de las principales tendencias existentes relacionadas con las comunidades virtuales.
- Identificar los requisitos de la comunidad virtual en el EVAp.
- Elaborar el análisis y diseño de la Comunidad Virtual para el EVAp.

## **Idea a defender**

La elaboración del análisis y diseño como parte del ciclo de vida de la Comunidad Virtual para el EVAp, contribuirá al trabajo colaborativo y al intercambio de información entre los profesores.

## **Tareas a cumplir:**

- Conceptualización de las CV en ambientes digitales.
- Identificación de las diferentes CV existentes a nivel mundial y centrado en el terreno educativo.
- Identificación de los Sistemas Gestores de Aprendizaje (LMS) que permiten el desarrollo de CV
- Identificación de los Requisitos Funcionales de CV en el EVAp.
- Identificación de los Requisitos no Funcionales de CV en el EVAp.
- Elaboración del análisis de la CV en el EVAp.
- Elaboración del diseño de la CV en el EVAp.
- Elaboración de los prototipos de Interfaz de Usuario de la CV en el EVAp.

Con el objetivo de proveer las bases necesarias de investigación para lograr el éxito y cumplimiento a los objetivos propuestos, se utilizaron los métodos científicos.

Entre los Métodos Teóricos utilizados en la investigación se encuentran:

- ✚ **Análisis – Síntesis** (Hernández León, y otros, 2011): se emplea para analizar los principales conceptos relacionados con el tema de las CV, los Sistemas de Gestión de Contenidos, (CMS), los LMS y el e-learning.
- ✚ **Histórico – Lógico** (Hernández León, y otros, 2011): se aplica para conocer la trayectoria y desarrollo de las CV, además de conceptos, estándares y herramientas que se utilizarán en el transcurso de la investigación.

EL Método Empírico utilizado en la investigación es:

- ✚ **Entrevista** (Hernández León, y otros, 2011): se aplicó para obtener información acerca del estado del trabajo colaborativo y las comunidades virtuales en el EVAp, a partir de conversaciones planificadas con los profesores del EVAp. Este método posibilitará definir con claridad conceptos fundamentales y tener un mayor conocimiento sobre ellos, para ello es necesario ver el anexo1.

El presente trabajo consta de una introducción, tres capítulos, conclusiones generales, recomendaciones, referencias bibliográficas, glosario de términos y por último, los anexos. A continuación se detalla brevemente lo abordado en los capítulos.

- ✚ **Capítulo I Fundamentación teórica:** Se tratan de forma general los principales conceptos a tener en cuenta en la investigación, tales como características del e-learning y su relación con los LMS y los CMS .Además se abordarán acerca de los diferentes conceptos, tipologías y características de las comunidades virtuales, así ya como las principales características de la web 2.0 y los centros virtuales de recursos.
- ✚ **Capítulo II Análisis y diseño del sistema:** Conformado fundamentalmente por el flujo de trabajo análisis y diseño que propone la metodología RUP, aquí se presentan los diagramas de clases del análisis y los diagramas de colaboración, donde se podrán estructurar los requisitos facilitando su comprensión, preparación, modificación y mantenimiento como resultado final se desarrolla el modelo de diseño.

- ✚ **Capítulo III Estimación de costo de la solución:** En este capítulo se realiza la planeación, monitoreo y control de la factibilidad de costo de dicho diseño, así como se analiza los factores de complejidad y por último se obtiene los resultados de la estimación.

## Capítulo 1: Fundamentación teórica

En el presente capítulo se precisan los elementos teóricos que sustentan la investigación y desarrollo de las CV. Además se aborda, acerca de los diferentes conceptos, tipologías y características de las mismas. Entre los principales temas está el papel de la educación en la web 2.0, la relación de los LMS y CMS, además se mencionan los principales conceptos relacionados con el término de la interoperabilidad, y al mismo tiempo se destacan las principales definiciones y características de los entornos que permiten un amplio y variado intercambio de conocimientos entre los usuarios.

### 1.1 El e-learning, la formación sin distancia.

En el año 2000 Berners-Lee afirmó que un componente clave para que la tecnología Internet haya penetrado fácil y rápidamente en todos los sectores, se debe a la World Wide Web (www o web), medio de difusión, comunicación abierta, flexible y de tecnología muy simple. La web ha dado origen a un amplio espectro de aplicaciones como el comercio electrónico, negocios y entretenimiento en línea por mencionar algunos. Las TIC han encontrado en el sector educativo un excelente medio para romper con las limitantes geográficas y temporales que los esquemas tradicionales de E/A conllevan, su adopción y uso ha sido amplio, lo que ha permitido un desarrollo rápido y consistente en el que la web ha ido tomando distintas formas dentro de los procesos educativos. Como medio para la difusión de información, ha facilitado la creación y el acceso a más contenidos y como infraestructura para impartir educación a distancia (EaD), ha dado origen a un modelo conocido como e-learning. La mayoría de las personas comprenden fácilmente el concepto de e-learning y aun así, tiene pendiente una definición precisa de este término. La autora opina que actualmente existen muchas variantes acerca de la concepción del aprendizaje electrónico, a continuación se examinarán algunas de las definiciones más comunes.

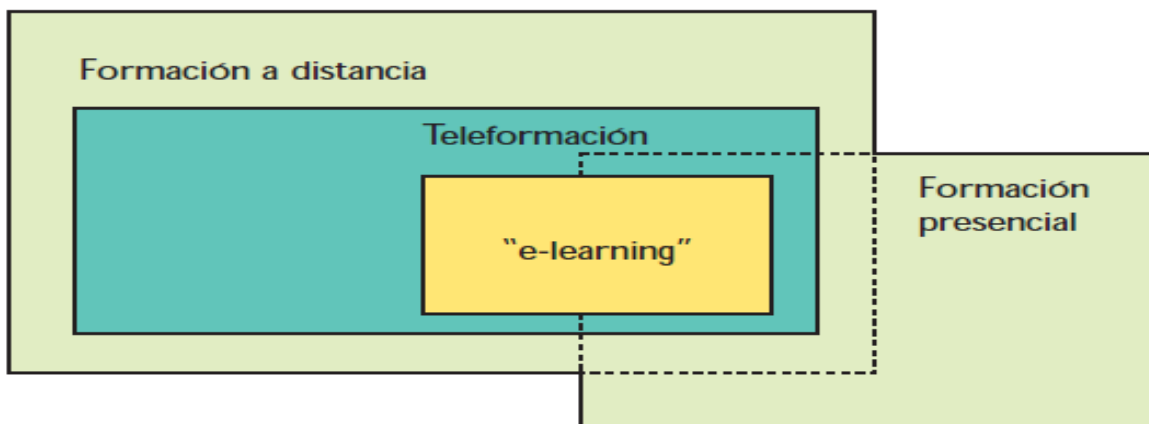
Técnicamente, el e-learning es la entrega de material educativo vía cualquier medio electrónico, incluyendo el Internet, Intranet Extranet, audio, vídeo, red satelital, televisión interactiva, CD y DVD, entre otros medios (Cánepa, 2005).

Otros autores afirman que es el *“conjunto de tecnologías, aplicaciones y servicios orientados a facilitar la enseñanza y el aprendizaje a través de medios electrónicos”* (Rodríguez González, 2011). Finalmente, se tomará como definición de e-learning *“el conjunto de tecnologías, aplicaciones y servicios orientados a facilitar la enseñanza y el aprendizaje a través de Internet/Intranet, que facilitan el acceso a la información*



y la comunicación con otros participantes” ( La Red TTnet España, 2006), debido a que es, de todos los conceptos analizados el que más se ajusta a la línea de la presente investigación.

La formación presencial, sobre todo la formación continua va modificando su metodología para aprovechar las potencialidades que brinda Internet y las tecnologías web en general para mejorar sus procesos de E/A, de manera tal que en muchas acciones de formación empieza a ser poco distinguibles la barrera entre la modalidad presencial y la modalidad a distancia. Un ejemplo de lo anteriormente dicho es la ilustración que se presenta a continuación.



**Ilustración 2 Modalidades de Formación (La Red TTnet España, 2006).**

Tradicionalmente se habla de un tipo de formación u otro en función del tiempo que tenga que dedicar el alumno en su residencia (particular o puesto de trabajo) o en el centro de formación. Se trataría de un eje continuo en el que sus acciones son de carácter mixto, y que además disponen de ambos tipos de formación en mayor o menor grado, este tipo de formación es conocido como “blended learning”.

El “blended learning” consiste en la integración de la formación presencial, “cara a cara” con la formación a distancia. Por ejemplo, un tutor puede usar una sesión presencial para realizar una demostración o ejercitar determinadas habilidades y usar un foro de discusión web para facilitar un diálogo sobre los conceptos relacionados. El objetivo del blended learning consiste en seleccionar la herramienta más adecuada para la consecución de uno o más objetivos formativos concretos, utilizando de forma combinada los métodos, técnicas y herramientas disponibles (La Red TTnet España, 2006). Lo anteriormente dicho se refleja en la ilustración que se presenta a continuación.

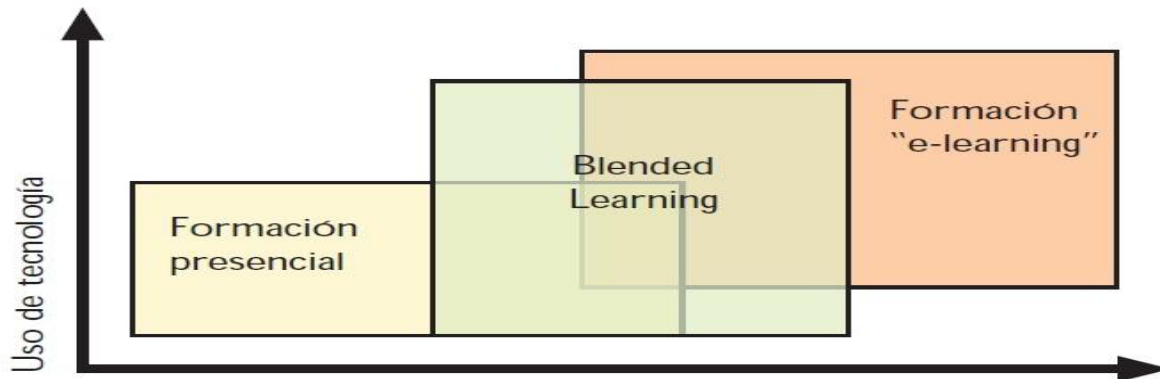


Ilustración 3 Uso modalidad online (en tiempo) (La Red TTnet España, 2006).

## 1.2 Sistema Gestor de Aprendizaje

En los ambientes o sistemas e-learning entre las herramientas más utilizadas están los Sistemas de Gestión de Aprendizaje o LMS, que también son conocidos como Plataformas de Aprendizaje (PA). Un LMS es un software basado en un servidor web que provee módulos para los procesos administrativos y de seguimiento a un sistema de E/A, simplificando el control de estas tareas (López Guzmán, 2005 ).

Un LMS registra, almacena y organiza los diferentes cursos en un catálogo, almacena datos sobre los usuarios y provee informes para la gestión. Generalmente no incluye posibilidades de autoría, en su lugar, se centra en gestionar cursos creados por gran variedad de fuentes diferentes. El principal fin de un LMS consiste en gestionar los alumnos y la formación, además suelen incorporar funcionalidades adicionales, como gestión de contenidos, edición de materiales, etc ( La Red TTnet España, 2006).

En las PA, los módulos con funciones administrativas permiten, configurar cursos, matricular alumnos, registrar profesores, asignar cursos a un alumno, llevar reportes de progreso y calificaciones. También facilitan el aprendizaje distribuido y colaborativo a partir de actividades y contenidos preelaborados, de forma síncrona o asíncrona, utilizando los servicios de comunicación de Internet como el correo, los foros, las videoconferencias y el chat (López Guzmán, 2005 ).

Se puede decir que una parte importante en la estrategia del e-learning de las universidades españolas ha sido, sin lugar a dudas, el uso y prestaciones de las plataformas de gestión del aprendizaje (PGA) o LMS, por lo que se resume a continuación el aumento de ellas en este ámbito ( La Red TTnet España, 2006):

1. Prácticamente la totalidad de las universidades está utilizando algún LMS.
2. El LMS más extendido es WebCt (superior al 50%). Además, existe también un número elevado de

diferentes LMS.

3. Un tercio de las universidades opta por LMS propio, y el resto son comerciales. No obstante, el mantenimiento de dichos LMS se realiza mayoritariamente con personal propio y no se externaliza.
4. Respecto a los estándares, el 46% de las universidades usan LMS que reúnen los siguientes estándares, repartidos porcentualmente de la siguiente manera:
  - IMS: 46,2%
  - SCORM / IEEE 20,6%
  - Otros estándares: 23,2%

Por otra parte, existen grandes diferencias entre los servicios y prestaciones que ofrecen dichas plataformas:

- Los servicios más utilizados dentro de los LMS, son los siguientes:

Foro	100,00 %
Calendario	96,40 %
Chat	89,30 %
Otros	85,70 %
Correo Interno	85,20 %
Tablón de anuncios	85,20 %
Pizarra	61,50 %

**Ilustración 4 Servicios más utilizados por LMS (La Red TNet España, 2006).**

## *1.2.1 LMS comerciales y de código abierto*

La complejidad y las capacidades de las plataformas varían de un sistema a otro, pero en general todas cuentan con funciones básicas, se puede hacer una primera división de los LMS según el tipo de licencia escogido. Por una parte están los comercializados por empresas que consideran el código fuente un activo más que tienen que mantener en propiedad y que no permiten que terceros tengan acceso. Por otra parte se tiene los de código fuente abierto, desarrollados por individuos, grupos o empresas que permiten el acceso libre y la modificación del código fuente.

Existe una amplia gama de herramientas para la administración de cursos web ya sean comerciales o de código abierto, en las que se puede mencionar las siguientes: Moodle, Claroline, WebCt, Blackboard, Lotus, Embanet, Interact, entre otras. El hecho de que existan herramientas para la creación y/o administración de cursos para la EaD, como las señaladas, no significa que sean excluyentes, por el

contrario, es recomendable utilizar una combinación de ambas, es decir, sitios web y plataformas, para así lograr cursos más efectivos y eficaces. La presente investigación se centra fundamentalmente en los LMS Moodle, Claroline, WebCt, ATutor y Blackboard.

Claroline es uno de los Sistemas Gestores de Aprendizaje de código abierto se caracteriza por ser una plataforma libre, de fácil manejo, y con una potencialidad aceptable en cuanto al manejo de entornos de aprendizajes montados en la web. Ha sido desarrollada siguiendo las necesidades y experiencias de profesores, por lo que ofrece una interfaz intuitiva y clara de administración de espacios logrando una gestión o manejo diario de la plataforma, no requiere ninguna habilidad técnica especial y a través del uso de cualquier navegador web permite manejar las distintas partes del curso y la admisión de usuarios con fluidez (Alejandro, y otros.).

Según el sitio web de sus creadores *“Claroline es una plataforma de aprendizaje y trabajo virtual (eLearning y eWorking) de código abierto y software libre (open source) que permite a los formadores construir eficaces cursos online y gestionar las actividades de aprendizaje y colaboración en la web.”* (<http://www.claroline.net/> abril 2011) (Alejandro, y otros.).

Moodle (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos) es otro de los LMS de código abierto más usados, ya que su uso no requiere grandes conocimientos ni por parte de los alumnos ni por parte del profesorado. Además es un sistema de gestión de cursos escolares desarrollado en PHP bajo la licencia de GNU que puede ser descargado de Internet e implementarlo en un servidor, este contiene todos los módulos necesarios para poder administrar clases virtuales.

También es considerado como una de las herramientas que permiten mejorar el proceso de aprendizaje, en él se puede almacenar recursos digitales basadas en la web y que además pueden ser utilizados y reutilizados para apoyar el aprendizaje, no solo eso sino también, ayuda al profesor a facilitar su enseñanza. Dentro de estos recursos digitales se pueden incluir imágenes, videos o audios pregrabados, pequeñas porciones de texto, animaciones, pequeñas aplicaciones web, o incluso páginas web completas que combinen texto, imágenes y otros medios de comunicación (Sandoval Soto, 2011).

ATutor es otro ejemplo de LMS, también es un software open-source, soportado en php y mysql y que además incorpora la especificación IMS/SCORM para empaquetar contenidos de aprendizaje, lo que permite la portabilidad de estos recursos. Es decir, que los contenidos de aprendizaje que se han creado en otras herramientas IMS/SCORM pueden ser importadas dentro de ATutor y viceversa (Joyanes Aguilar, 2006). En este sentido, ATutor proporciona la accesibilidad, adaptabilidad y facilidad en instalación y configuración requerida para la puesta en producción de contenidos y utilidades en línea en un entorno de

software libre. Además es una plataforma que puede contribuir a la labor docente en la elaboración de cursos de la disciplina de Lengua y Literatura, también provee al estudiante facilidades para la comunicación, acceso a la información, y autoaprendizaje online (Portugal Iglesias, 2010).

Por otra parte, WebCt pertenece al grupo de los LMS comerciales, este se crea en 1995 y se pone en marcha en la Universidad British Columbia de Canadá como proyecto de investigación. WebCt (Web Course Tools) es un entorno de teleformación que aloja contenidos y los organiza para su uso en educación universitaria. Gestiona 500.000 cursos en todo el mundo. Cuenta con más de 200.000 profesores y con unos 6 millones de alumnos. Es utilizada en más de 3.500 organizaciones de 83 países diferentes. Sólo en España ya está siendo usada por más de 50 instituciones, en su mayoría universidades (Caballero Armenta).

El programa WebCt es una plataforma que facilita la creación de un sofisticado entorno educacional basado en la web. También ofrece un conjunto de herramientas de contenidos, comunicación (foro, chat, correo), evaluación (autoevaluación, corrección automática, etc. cuyos resultados se mantienen en áreas protegidas mediante contraseñas para su posterior procesado estadístico), seguimiento y otras utilidades como un calendario (Berrickuntzaen, y otros, 2004).

Blackboard es otro de los LMS que forma parte del grupo de los comerciales, es una plataforma de software que opera en Internet utilizada para administrar espacios de aprendizaje creados con el apoyo de tecnologías de información y comunicación. El ambiente de integración académica en línea entre profesor y estudiante proveído por Blackboard, es reconocido por el diseño basado en los principios de facilidad de uso, rápida adopción, flexibilidad pedagógica y diseño que propicia experiencias de uso intuitivo. Blackboard ofrece un ambiente de E/A en línea, constituido por tres áreas primarias para el alumno (Espinosa Díaz, y otros, 2007):

- **Acceso a Información:** Información relevante del curso, incluyendo elementos y documentos de apoyo al curso, publicación de materiales digitales e información personal.
- **Comunicación:** Herramientas de colaboración y comunicación, sincrónica y asincrónica, entre profesores y compañeros.
- **Evaluación:** Herramienta muy completa para ingresar a exámenes, evaluaciones, sondeos, auto-exámenes y publicación de calificaciones.

A continuación se presenta una tabla comparativa de algunas plataformas en función de su estructura y de

las herramientas que entrega.

Herramientas de comunicación	ATutor	Blackboard	Moodle	Claroline
Foros	Si	Si	Si	Si
Intercambios de archivos	_____	Si	Con buzones	Carga de archivos
Mail Interno (**)	Si	Si	Si	Si
Apuntes online	Si	Si	Si	_____
Chat	Si	Si	Si	_____
Video	_____	Si	_____	_____
Herramientas que muestran progreso del estudiante				
Marcadores	_____	_____	_____	_____
Calendario de progreso	_____	Si	Si	Si
Ayuda	Si	Si	Si	_____
Buscador	_____	Si	Si	_____
Herramientas del estudiante				
Grupos de Trabajo	_____	Si	Si	_____
Carpetas	_____	Si	Si	Si
Herramientas de administración				
Autenticación	Usuario / pwd	Ldap, NT Domain Server o Kerberos	Ldap, Imap y NNTP Server	Usuario / pwd
Acceso a cursos	Si	Si	Si	_____
Matrícula	Si	Si	Si	Si
Herramientas de cursos				
Test	Si	Si	Si	_____
Manejo de cursos	_____	Si	Si	_____
Examen online	Si	Si	Si	_____

Seguimiento alumno	_____	Si	Si	Si
Hardware/ Software				
Base datos	MySql	<u>Oracle,Sql</u> <u>Server,MySql</u>	<u>MySql,Postgre</u> <u>Sql</u>	<u>MySql</u>
Software servidor	PHP	ASP	PHP	PHP
Servidor Unix	Apache	Apache	En muchos	En muchos
Servidor Windows	IIS / Apache	IIS / Apache	En muchos	En muchos
Precio/Licencia				
Comercial	GPL	Si	Gratis	GPL
Código abierto	Estándares de W3C,GNU	No, estándares IMS	IMS (pagando)	GNU
Idiomas	Inglés y Español	15 Idiomas	Inglés y Español	7 Idiomas
Última revisión	<u>28/06/2003</u>	<u>22/06/2003</u>	<u>22/06/2003</u>	<u>22/06/2003</u>
Versión software	1.1	6.0	4.0	1.2.0

**Tabla 1 Tabla comparativa entre las plataformas (Lautaro J. Guerra, Ivonne A. Mienert).**

Después de haber revisado la tabla anterior se llegó a la conclusión que Moodle es la que más se asemeja a plataformas comerciales como Blackboard, ya que presenta una gran diversidad de herramientas. Además, por la parte administrativa, posee múltiples métodos de autenticación y el registro siempre está activo, el administrador puede crear y modificar los perfiles al igual que los cursos que posee la plataforma, además la comunicación se realiza mediante foros, chat y está traducido al español y al inglés.

En la actualidad, la web 2.0 las plataformas gratuitas como Moodle, ofrecen grandes posibilidades para generar trabajo colaborativo en redes sin importar el tiempo y la distancia. Detrás de Moodle, hay toda una comunidad de usuarios con el propósito de servir como punto de encuentro e intercambio de experiencias entre todos los usuarios a nivel internacional; así mismo, se discute sobre el rendimiento de la plataforma y se muestran los avances que en materia de desarrollo se van logrando, además se recogen sugerencias en cuanto a necesidades de uso para futuros desarrollos (Miratía Moncada, y otros, 2005).

A continuación se mencionan una serie de características que Moodle posee (Miratía Moncada, y otros, 2005):

1. Permite las diferentes formas de comunicación e interacción a distancia: uno a uno, uno a muchos, muchos a muchos o también; profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-materiales-medios.
2. Es un Entorno Virtual de Enseñanza y de Aprendizaje (EVEA) basado en los principios pedagógicos constructivistas, que se distribuye gratuitamente bajo la licencia Open Source (código abierto) y además, es gratuito.
3. Está traducido a más de 70 idiomas y cuenta con más de 130.000 instalaciones registradas, con más de 2 millones de usuarios en 196 países diferentes, de los cuales 330.000 usuarios están registrados en el sitio oficial de Moodle<sup>1</sup> y es utilizado tanto en el ámbito de la formación permanente, como en la formación primaria, secundaria y en el mundo universitario.
4. Es un sistema de gestión de cursos (CMS), que tiene un paquete de software diseñado para ayudar al profesor a crear fácilmente cursos en línea de calidad. Estos sistemas e-learning son llamados Sistemas de Gestión de Aprendizaje (SGA) o Learning Management Systems (LMS), también se le conoce como Ambientes Virtuales de Aprendizaje (VLE o EVA).
5. Es un paquete de software para la creación de cursos y sitios web basados en Internet. Un proyecto en desarrollo diseñado para dar soporte a un marco de educación social constructivista (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.).

A partir de las revisiones bibliográficas acerca de las diferentes plataformas para el diseño y administración de cursos, para la educación a distancia en línea como: Claroline, WebCt, Blackboard, ATutor entre otras, se tomó la decisión de utilizar Moodle, debido a que la arquitectura del EVAp está sustentada en Moodle y además cuenta con profesores que son considerados inmigrantes digitales, por lo tanto el aprendizaje de una nueva tecnología, les dificultaría el trabajo en el EVAp y por tanto es la razón fundamental para seleccionar este LMS por encima de los anteriores, de manera que le permita a la comunidad alojarse en el mismo sistema.

---

<sup>1</sup> Sitio oficial de Moodle : (<http://moodle.org>)



## 1.3 Interoperabilidad de los Sistemas Gestores de Aprendizajes

La interoperabilidad en los entornos e-learning no sólo abarca la interacción entre plataformas y herramientas propias de éste ámbito (LMS, LCMS, herramientas de autor), sino también con otros sistemas digitales de almacenamiento y distribución de recursos, como son los repositorios o las bibliotecas digitales, especialmente en el ámbito de redes de sistemas y plataformas de educación en línea (Bueno de la Fuente, 2008).

La interoperabilidad es un concepto que se puede aplicar en diferentes entornos donde existan varios sistemas y sea preciso el intercambio de información, y al mismo tiempo se podría establecer un modelo de interoperabilidad específico en cada uno de los diferentes entornos. Algunos entornos se caracterizan por el dominio de las aplicaciones con las que interactúan conjuntamente con las tecnologías de la información, que posteriormente englobarían diversas áreas funcionales según el tipo de información a la que sirven.

Si bien existen múltiples definiciones para el término de la interoperabilidad, una de las más citadas, y que la define a un alto nivel conceptual, es la que propuso la IEEE2 en 1990: “*la habilidad de dos o más sistemas, redes de comunicación, aplicaciones o componentes para intercambiar información entre ellos y para usar la información que ha sido intercambiada*” (IEEE, 1990).

Por su parte, en la Interoperability Technical Framework (EITF) el gobierno australiano define la interoperabilidad enmarcándola en el ámbito de las tecnologías de la información como “*la capacidad de transferir y utilizar información de una manera uniforme y eficiente a través de múltiples organizaciones y sistemas de tecnologías de la información*” (Interoperability Framework Working Group, 2005).

En la misma línea, el proyecto europeo IDABC (Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Businesses and Citizens), considera que “*la interoperabilidad es la capacidad de los sistemas de tecnologías de la información y la comunicación TIC y de los procesos de negocio que éstas soportan, para intercambiar datos y para ser capaces de compartir información y conocimiento* (IDABC EIF, 2004). Esta definición ha sido ampliada, como “*la habilidad de organizaciones y sistemas dispares y diversos para trabajar juntos eficientemente para beneficiarse mutuamente en fines comunes*” (IDABC EIF, 2008).

Formalmente no existe una definición única para el término antes expuesto, finalmente la autora de la presente investigación se apoyará en la definición emitida por Gema Bueno de la Fuente la cual define la interoperabilidad como la “*habilidad, capacidad o estado a alcanzar, que hace referencia a la relación*

entre dos o más recursos o sistemas (dispositivos hardware y de comunicación o componentes de software) de tecnologías de la información y de la comunicación, que precisan trabajar conjuntamente de forma fácil e incluso automática en el seno de una organización de múltiples organizaciones. Así mismo, las definiciones coinciden en señalar dos capacidades con las que deben contar los sistemas implicados: comunicarse entre ellos (para poder transferir información) y entender la estructura de la información que se transfiere entre las entidades para poder utilizarla” (Bueno de la Fuente, 2008).

## 1.4 Sistema Gestor de Contenidos

Un aspecto fundamental en un entorno e-learning es la elaboración de los contenidos, ya que es una condición necesaria, aunque no suficiente, para el éxito del programa formativo. De hecho, actualmente se pueden encontrar una amplia gama de cursos y plataformas en Internet, que se diferencian únicamente por la calidad de los contenidos que proporcionan. Por este motivo conviene que la elaboración de los contenidos responda a las necesidades de formación previamente detectadas, teniendo en cuenta el perfil del alumno a las que se dirige las necesidades de formación. La gestión del contenido es un aspecto crítico del e-learning y muchas organizaciones a veces no le dan la importancia adecuada a la gestión de los contenidos

Los sistemas de gestión de contenidos son un software que se utiliza principalmente para facilitar la gestión de aplicaciones web, ya sea en Internet o en una intranet y por esto también son conocidos como Gestores de Contenido Web (GCW) o Web Content Management (WCM). Cabe tener en cuenta, que la aplicación de los CMS no se limita solo a las web, y en el caso del e-learning web, la gestión no está solamente centrada en el ciberespacio, sino en los contenidos educativos (Reusable Learning Objects, (RLOs), recursos, documentos y pruebas evaluadoras, entre otros).

Los CMS en los últimos años han progresado en tres etapas evolutivas, que han impactado cada vez de forma más notoria, sobre la velocidad de creación de contenidos, el coste, la flexibilidad, la personalización del aprendizaje, la calidad en la atención del estudiante y las ventajas competitivas de las organizaciones que han aplicado las soluciones de e-learning ( La Red TTnet España, 2006).

1. **Primera etapa:** Los CMS son dentro de las plataformas de e-learning los más básicos y permiten la generación de sitios web dinámicos. El objetivo de estos programas es la creación y gestión de información en línea ya sea (textos, imágenes, gráficos, videos, sonido, etc.). También se caracterizan por no poseer herramientas elaboradas de colaboración (foros, chats, diarios, etc.) ni

apoyo en tiempo real.

2. **Segunda etapa:** Los LMS aparecen a partir de los CMS y proporcionan un entorno que posibilita la actualización, mantenimiento y ampliación de la web con la colaboración de múltiples usuarios. Están orientados al aprendizaje, proporcionando herramientas para la gestión de contenidos académicos, permitiendo mejorar las competencias de los usuarios de los cursos y su intercomunicación, en un entorno donde es posible adaptar la formación a los requisitos de la empresa y al propio desarrollo profesional. Disponen de herramientas que permiten la distribución de cursos, recursos, noticias y contenidos relacionados con la formación general.
3. **Tercera etapa:** Los LCMS (Learning Content Management System) son plataformas que integran las funcionalidades de los CMS y los LMS, que incorporan la gestión de contenidos para personalizar los recursos de cada estudiante y donde las empresas se convierten en su propia entidad editora, con autosuficiencia en la publicación del contenido de una forma sencilla, rápida y eficiente, resolviendo los inconvenientes de las anteriores plataformas. Además ofrecen facilidad en la generación de los materiales, flexibilidad, adaptabilidad a los cambios, control del aprendizaje y un mantenimiento actualizado del conocimiento.

## *1.5 Comunidades Virtuales y el Aprendizaje Digital*

En el desarrollo de contenidos digitales las comunidades virtuales han adquirido un papel cada vez más destacado. Tanto es así, que se han convertido en la tabla de salvación de los portales genéricos, sobredimensionados a causa del uso masivo de las mismas. En definitiva, los contenidos especializados se han convertido en el fiel de la balanza que decide la supervivencia en la red de redes y del desarrollo de éstos se están encargando en gran medida las comunidades virtuales (Ontalba y Ruipérez, 2002).

Esta fue la base que dio lugar al surgimiento del concepto de comunidades virtuales, diversas han sido las definiciones emitidas por varios autores referentes a este tema, entre las que se encuentran:

Según (Powers, 1997), una comunidad virtual es "un lugar electrónico donde un grupo de personas se reúnen para intercambiar ideas de una manera regular....Es una extensión de nuestra vida cotidiana donde nos encontramos con nuestros amigos, compañeros de trabajo y vecinos, en el parque, en el trabajo o en el centro comunitario". Una definición más técnica sería: "...un grupo de personas que se comunican a través de una red de computadoras distribuidas, ...que se reúnen en una localidad

electrónica, usualmente definida por un software servidor, mientras el software cliente administra los intercambios de información entre los miembros del grupo. Todos los miembros conocen las direcciones de estas localidades e invierten suficiente tiempo en ellas como para considerarse una comunidad virtual". Según (Rheingold, 1998) son "...agregaciones sociales que emergen de Internet cuando suficientes personas mantienen en una discusión pública, durante el tiempo suficiente, con suficiente sentimiento humano como para establecer redes de relaciones personales en el ciberespacio".

Con un enfoque más tecnológico, (Salinas, 2003) la define como "comunidad virtual que aparece cuando un grupo de personas reales, una comunidad real, sean profesionales, estudiantes o un grupo con aficiones comunes, usa la telemática para mantener y ampliar la comunicación. El hecho de que la interacción entre las personas se pueda realizar entre personas físicamente pero enlazadas mediante redes telemáticas es lo que lleva a hablar de comunidades virtuales".

Más escuetamente, Gairín Sallán habla de las comunidades virtuales como aquellas "comunidades personales, al tratar de personas con intereses individuales, afinidades y valores, que utilizan la red en función de una temática específica. Y serán más exitosas, cuanto más estén ligadas a tareas, a hacer cosas o a perseguir intereses comunes" (Gairín Sallán, 2006).

Finalmente, en la presente investigación se tomó como definición la emitida por Cabero y otros autores los cuales las analizan y las definen como "...comunidades de personas, que comparten unos valores e intereses comunes y que se comunican a través de las diferentes herramientas de comunicación que nos ofrecen las redes telemáticas, sean sincrónicas o asincrónicas". (Cabero Almenara, y otros, 2010).

## *Características de las Comunidades Virtuales*

Las comunidades virtuales poseen una serie de características que lo diferencian de las formas de trabajos existentes, entre las que se pueden señalar (Gairín Sallán, 2006):

- ✓ Sólo son factibles en el ciberespacio, en la medida en que sus miembros se comunican en un espacio creado con recursos electrónicos.
- ✓ Su modelo de organización es horizontal o plana, sin estructuras verticales, dado que la información y el conocimiento se construye a partir de la reflexión conjunta.
- ✓ Comparten un espacio a construir, ya que son los participantes, con sus variados y variables intereses, metas y tareas, los que dan sentido a la comunidad.
- ✓ Sus miembros comparten un objetivo, un interés, una necesidad o una actividad que es la razón fundamental constitutiva de la misma comunidad.

- ✓ Asumen, además, un contexto, un lenguaje, unas convenciones y unos protocolos.
- ✓ Sus miembros asumen una actitud activa de participación, incluso, comparten lazos emocionales y actividades comunes muy intensas.
- ✓ Sus miembros poseen acceso a recursos compartidos y a políticas que rigen el acceso a esos recursos.
- ✓ Existe reciprocidad de información, soporte y servicios entre sus miembros.

A modo de conclusión se puede decir que la creación y gestión de comunidades virtuales se pueden entender como espacios interactivos donde profesores y alumnos acceden a la información y desarrollan actividades basadas en la participación, en la colaboración y que además presentan distintas facetas de análisis y reflexión. A lo largo del trabajo la autora ha enmarcado los nuevos entornos de formación y las repercusiones que los procesos de aprendizaje tienen cuando se dan en una comunidad virtual

## *1.5.1 Comunidades Virtuales de Aprendizaje*

Se pueden encontrar distintos tipos de comunidades con sus características específicas, pero puede comprenderse que no constituyen tipologías aisladas. En algunos casos donde las CV profesionales despliegan una dinámica de reciprocidad rica y apreciable en su contenido, puede resultar en una CVA. En el sentido de lograr un contexto del aprendizaje colaborativo que destaca las interacciones dentro y fuera del grupo, donde los miembros participan libremente en un proceso de aprendizaje, mientras solucionan un problema como grupo. Y al contrario, desde las CV surgidas de cursos y proyectos académicos cerrados pueden desarrollarse actividades de intercambio. Desde este punto de vista puede llegar a reflexionar que las CV cuando siguen como objetivo primordial la obtención de conocimientos, aprendizajes, capacidades y competencias de sus participantes, se convierten CVA.

Las CVA poseen características distintivas, así como sus aspectos importantes para que se conviertan significativas para el aprendizaje. Dentro de sus características se pueden señalar las siguientes (Cabero Almenara, y otros, 2010):

- La interacción que se establece entre las personas que conforman la CVA se efectúa a través de máquinas, sean estas fijas (ordenadores de sobremesa) o móviles (iPad, por ejemplo).
- Son, por lo general, flexibles en el tiempo.
- Se caracterizan por el intercambio de información en diferentes formatos, por la generación y construcción de conocimientos nuevos.

- Sus participantes comparten un lenguaje, pero no necesariamente unas creencias y valores, aunque por supuesto, si lo comparten la CVA será más saludables.
- La interacción se realiza utilizando diferentes tipos de herramientas de comunicación, tanto sincrónica (chat) como asincrónicas (blog), y tanto textuales (wiki) como audiovisuales (videoconferencia).
- Y se realiza una comunicación multidireccional, que va de uno a uno, o de uno a todos.

A través del estudio de algunas bibliografías acerca de este tema se llegó a la conclusión de que lo primordial de una CV no es que estén en la red, si no que esté integrada por personas, y por lo tanto serán exitosas en la medida en que los usuarios que la conforman, estén conectados para la realización de tareas en conjunto; es decir si estrechan intereses comunes. No conviene olvidarse que al hablar de CV se están exponiendo directamente a aspectos de sociabilidad e interacción social entre sus participantes, no al aislamiento, sino a la colaboración.

## *1.5.2 Aprendizaje en Comunidad*

El aprendizaje en comunidad (AC) se centra en un enfoque pedagógico que emplea métodos y estrategias didácticas para desarrollar conocimientos y habilidades para el aprendizaje a lo largo de la vida. Es también una perspectiva centrada en el estudiante, pero a diferencia de la anterior, el aprendizaje en comunidad funciona con comunidades locales en lugar de hacerlo con instituciones educativas

El AC tiene un estrecho vínculo con los telecentros, los mismos se conocen como un establecimiento abierto al público en el que de distintas maneras con plataformas tecnológicas más o menos sofisticadas y con modelos diversos entre sí, se ofrece acceso a Internet y a otras formas mediadas de comunicación, interacción, acceso y uso de información y sobre todo alternativas para el aprovechamiento de estos recursos y herramientas para beneficio colectivo.

Actualmente existe un enorme desarrollo de aplicaciones con fines educativos con el objetivo de ampliar la plataforma escolar. Sin embargo con la experiencia adquirida en algunos telecentros comunitarios, se concluye que hay que hacerlos visibles y someterlos a un período de evaluación de forma tal que favorezca el conocimiento en las comunidades de aprendizaje, que propicie un aprendizaje significativo, y que brinde un amplio conocimiento acerca de las terminologías y métodos que han cambiado el rostro de la enseñanza.

## *1.5.2.1 Los contenidos en el aprendizaje en comunidad*

Una de las características del AC es que los contenidos de aprendizaje son definidos y desarrollados por la propia comunidad. Pero en el contexto actual de los usos intensivos de Internet el mismo concepto de comunidad debe ser revisado. No se trata ya de la comunidad cerrada, geográficamente localizada y delimitada, con unidad lingüística propia y de culturas determinadas, sino una reconfiguración de los espacios de relación y los elementos de identidad y pertenencia de la misma comunidad.

La comunidad creada por el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC), es geográficamente ilimitada, policultural, dentro de un espacio virtual donde se configuran las relaciones, coincidencias de intereses, alianzas, identidades y pertenencias. De esta manera, lo que constituye a la comunidad deja de ser auto referencial para ser producto de interacciones complejas. En estos momentos existe un enorme desarrollo de aplicaciones y usos de las TIC con fines educativos derivados o que amplían la plataforma escolar. Se habla de aprendizaje centrado en los objetos de conocimiento, comunidades de aprendizaje, aprendizaje significativo, y una nutrida armadura de terminologías y métodos que han cambiado el rostro de la enseñanza.

## *1.5.3 Comunidades de Práctica*

Existen diversas tipologías de CV, otra de ellas son las comunidades de práctica (CP), las cuales pueden ser definidas según Wenger (1998) como: “grupos de personas, con distintos niveles de conocimientos, habilidades y experiencia, que se implican de un modo activo en procesos de colaboración en la resolución de problemas y construyen conocimiento, tanto personal como colectivo”. En el contexto de estas CP, y analizando ejemplos de aprendizaje dentro de la práctica profesional, Brown y Duguid, (2000) comentan que “únicamente inmersos en el trabajo, y hablando sobre el trabajo que uno realiza, se llega a ser un profesional competente, la práctica es un profesor efectivo y la CP un medio ideal de aprendizaje” (García, y otros., 2008).

Las características de las CP están basadas en cómo sus miembros trabajan y se relacionan, y al mismo tiempo aparecen documentadas en investigaciones, publicaciones sociológicas y antropológicas, como las llevadas a cabo por (Wenger, 1998; Brown & Duguid, 1991, 2000; Lave & Wenger, 1991 y Barab & Duffy, 2000). De sus trabajos se desprende que estas comunidades se caracterizan por ser:

- Emergentes.
- Auto reproducible.

- Envuelven entidades distintas y más amplias que las estructuras organizacionales formales, con propias estructuras de organización, normas de comportamiento, canales de comunicación e historia.
- Sus miembros pertenecen a organizaciones profesionales diversas y se relacionan por motivos tanto sociales como profesionales.

En una CP, los miembros participan si lo desean y buscan mejorar su práctica académica, tienen acceso completo a la práctica profesional, a la cultura y a las herramientas. Se busca un proceso de madurez colectiva, incesante rediseño y preparación que faciliten resolver retos profesionales. Las TIC favorecen la formación y el sustento de CP, apartando las barreras del tiempo y el espacio, brindando con un costo razonable, experiencias de aprendizaje colaborativo de alta calidad para docentes geográficamente separados. Según Palloff & Pratt, 2005 plantean que si una comunidad de práctica utiliza las tecnologías de redes para establecer procesos de colaboración entre sus miembros, decimos que es una Comunidad de Práctica Virtual (CPV).

Las CPV en el marco del desarrollo profesional educativo poseen la capacidad de mejorar y cambiar la práctica docente, ofreciendo a los profesores oportunidades para instruirse, distribuir y meditar sobre aspectos relacionados con su responsabilidad diaria. Ahora, no cualquier conjunto de personas forman una comunidad de práctica, para que una comunidad de práctica coexista deben estar vigente el compromiso mutuo, una empresa conjunta y un repertorio compartido.

Después de un estudio realizado sobre las distintas clasificaciones de comunidades, se llegó a la conclusión de que la comunidad que estará anclada al EVAp no es una CA, pues no se centra en una visión de los profesores y estudiantes que trabajan colaborativamente para alcanzar diferentes objetivos compartidos académicamente. No es una CP porque tienen la comunidad pero le falta el dominio y la práctica, no es de ocio porque la comunidad no es de entretenimiento es decir que esta comunidad será netamente de profesores.

## *1.6 Comunidades en línea*

Las NTIC han traído una serie de facilidades para la formación, tales como: aumentar la oferta informativa que es puesta a disposición de la persona, la creación de entornos más flexibles para el aprendizaje, la potenciación de una formación multimedia, el favorecer tanto el aprendizaje independiente y el auto aprendizaje como el colaborativo y en grupo, romper los clásicos escenarios formativos limitados a las instituciones escolares, ofrecer nuevas posibilidades para la orientación de los estudiantes y facilitar una



formación permanente. Sin negar la importancia de tales posibilidades son más significativas, sobre todo para lo que posteriormente se va a comentar las que ofrecen posibilidades para crear nuevos entornos de comunicación sincrónicos y asincrónicos, las destinadas a eliminar las barreras espacio-temporales entre las personas, y las que potencian los escenarios y entornos interactivos.

Según los autores (Cabero, Barroso y Llorente, 2004) plantean que las TIC, sobre todo las redes telemáticas, van a permitir que se realicen las actividades formativas y de interacción comunicativa independientemente del espacio y el tiempo en el que nos situemos; es decir van a permitir la colaboración e intercambio de información más allá de los límites espacio-temporales donde se ubiquen.

Dos aspectos básicos que se encuentran en completa relación con lo que está abordando, y sobre ellos se va a realizar unos breves comentarios:

- El trabajo colaborativo.
- La constitución de comunidades.

Por lo que respecta al trabajo colaborativo, se debe reconocer que la base en la que se apoya es que el aprendizaje o la calidad del trabajo y/o producto a realizar se incrementa cuando las personas desarrollan destrezas cooperativas para aprender/trabajar y solucionar los problemas y las acciones en los cuales se ven inmersas. Si las nuevas tecnologías propician el desarrollo del trabajo colaborativo entre personas de espacios diferentes, también potencian la creación de CV, que en cierta medida, están asociadas con este tipo de trabajo.

### *1.6.1 Comunidades en línea, Ejemplos Internacionales.*

Las CV es un tema que está muy vigente en la actualidad ya que las redes proporcionan la infraestructura para la comunicación mediada por ordenador, comunicación que ocurre en lo que se ha dado a llamar ciberespacio. Las CV pueden ser consideradas entornos virtuales que agrupan personas relacionadas con una temática específica. Estas serán tanto más exitosas, cuanto más estén ligadas a tareas, a hacer cosas o a perseguir intereses comunes juntos. Así, por ejemplo, en el caso de la CV de Tecnología Educativa que se conoce, su origen se encuentra en la actividad de EDUTECH-L, lista de discusión surgida de EDUTECH'95 y que a finales de mayo de 2001 contaba ya con 936 miembros de 21 países. Un conjunto particular de las CV son las comunidades que forman parte del proyecto que se está desarrollando dentro

de la comunidad de RedIris<sup>2</sup>, un ejemplo de ello son las Comunidades Virtuales de Usuarios (CVU) o redes temáticas, que no son más que colectivos científicos y académicos profesionales con una identidad propia: médicos, economistas, pedagogos, psicólogos, educadores, arqueólogos, juristas, matemáticos etc. Las CVUs constituyen subgrupos dentro de la comunidad RedIris y en general hispanohablante que no pertenecen a ninguna organización específica. Actualmente existen 34 (CVUs) alojadas en la comunidad de RedIris.

Otra de las CV en línea es iEARN<sup>3</sup>, es una organización sin fines de lucro integrada por más de 30.000 docentes y 2.000.000 jóvenes en 130 países, que trabajan a través de una red global de telecomunicaciones en proyectos pensados para marcar una diferencia en el mundo. Desde 1988, iEARN ha sido pionera en el uso de tecnologías interactivas, brindando a los estudiantes la posibilidad de participar en proyectos educativos significativos con sus pares de todo el mundo. Una vez ya asociados maestros y estudiantes a la comunidad pueden entrar a los foros en línea para conocer a otros participantes e intervenir en los proyectos de curso, ayudados por maestros y alumnos de todo el mundo. iEARN cuenta con un centro de colaboración el cual se encuentra en esta dirección<sup>4</sup> y que posee herramientas para proyectos interactivos disponibles en el Centro de Colaboración en línea de iEARN (ver pág. 14) y además cuenta con un listado de proyectos en español<sup>5</sup>.

Existen otras comunidades virtuales centradas en el terreno educativo como por ejemplo Eduteka, Educared, Averroes las cuales también constan en su interior de una gran cantidad de usuarios. Según los autores (Pérez García y Salinas, 2000) afirman que en los diferentes espacios de la CV de Tecnología Educativa, aparecen recursos variados: foros de discusión; páginas webs; revistas electrónicas; documentos; zona de trabajo común; chat; tablón de anuncios, que ofrecen servicios de apoyo a las necesidades de la comunidad profesional.

---

<sup>2</sup> RedIris red académica y de investigación patrocinada por el Plan Nacional de I+D y gestionada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas <http://www.rediris.es>.

<sup>3</sup> iEARN (Red Internacional de Educación y Recursos) <http://www.iearn.org>.

<sup>4</sup> <http://media.iearn.org>.

<sup>5</sup> <http://www.iearn.org/spanish/losproyectos.htm>

## 1.6.2 Comunidades en línea, Ejemplos Nacionales.

En Cuba, en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), existían en el período del (2006 al 2009) 18 comunidades de desarrollo. Actualmente existen 15, las cuales se pueden encontrar en esta dirección<sup>6</sup>. El término de comunidades de desarrollo (CD) no existe literalmente en las bibliografías estudiadas, pero brindan una serie de facilidades, ya que agrupan a los desarrolladores que trabajan en la misma tecnología, permitiendo un mejor intercambio de experiencias, contribuyendo así a una mejor preparación a sus miembros y a la socialización del conocimiento.

El desarrollo de la comunidad por lo general, se refiere a la labor de desarrollo, y no se refieren a un concepto muy diferente de la comunidad. Actualmente existen 15 comunidades en la UCI, una de ellas no solo brinda servicios en la universidad, sino a todo el país, es la Comunidad Cubana de Postgre SQL. El proyecto comunidades UCI: Es un Entorno Virtual de Desarrollo Colaborativo, además es el sitio ideal para que cualquier estudiante o profesor se integre a los diversos proyectos y aporte a la mejora de herramientas y componentes. Al mismo tiempo posee un espacio que contribuye a la reutilización y crea una base de conocimientos para los proyectos productivos o de investigación de la universidad y está soportado en este momento por una herramienta de gestión de proyecto llamada Redmine.

La plataforma provee de manera centralizada muchas utilidades y herramientas para administración de proyectos: hospedaje virtual, foros de discusión, wiki, peticiones, anuncios y noticias, repositorio de ficheros y código fuente, mensajería instantánea, estadísticas de uso, entre otras. Más allá de la selección y personalización, el proyecto comunidades UCI incluye acciones para promover el éxito de proyectos en grupos, auxiliados en una guía para proyectos colaborativos exitosos. Considera la asesoría de técnicos y especialistas en la creación, promoción y revisión de componentes y proyectos, así como la posibilidad de contribuir con la superación de pregrado o postgrado de los desarrolladores de componentes revisados y aprobados por Calisoft<sup>7</sup>.

Las comunidades UCI están dirigidas a todos los estudiantes, profesores, egresados de la universidad, involucrados o no en proyectos productivos, que estén interesados en el desarrollo colaborativo de software y deseen incorporarse a un proyecto existente.

---

<sup>6</sup> <http://comunidades.uci.cu>

<sup>7</sup> Calisoft: Centro de Calidad para Soluciones Tecnológicas.

## 1.7 Centros Virtuales de Recursos, una vía para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según los autores (Pardo-Gómez & Izquierdo-Lao, 2006), las profundas transformaciones sociales que han provocado las TIC han puesto de manifiesto lo importante y necesario que resulta en la actualidad que los procesos formativos universitarios empleen dichas tecnologías en su perfeccionamiento y de este modo se contribuya a la formación de los profesionales que la sociedad necesita. Actualmente la Educación Superior en los países desarrollados ha cambiado hacia un nuevo paradigma educativo, donde el estudiante es el centro del sistema de enseñanza. De una universidad centrada en el profesor que enseña, se pasó a una universidad que fomentará a que el estudiante aprenda (Martínez, 2006).

La implementación del modelo semipresencial hace necesario que los profesores de mayor experiencia se integren a comunidades temáticas donde puedan realizar trabajo colaborativo en función de la producción de los recursos de aprendizaje. Con la introducción de las TIC se comienza a transformar el concepto de comunidad y se empiezan a desarrollar una serie de herramientas que facilitan la comunicación rompiendo las barreras espacio-temporales permitiendo la creación de las llamadas CV que funcionan en Red (Internet/Intranet). En esta dirección se ha desarrollado un modelo conocido como Centro Virtual de Recursos (CVR) para la Educación Superior, según (Cabrera-Ramos, 2006).

A continuación se presentan algunos ejemplos de CVR publicados en Internet y visibles a través de la Red Nacional del MES:

- Editorial Universitaria para formato electrónico se encuentra en esta dirección <sup>8</sup>.
- Sitio Web del Sistema de las Bibliotecas Universitarias del Ministerio de Educación Superior se encuentra en esta dirección <sup>9</sup>
- Comunidad Virtual de Recursos del Proyecto Ramal del MES: Gestión de Conocimiento Universitario, la Innovación y Desarrollo (GUCID) se encuentra en esta dirección. <sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> <http://revistas.mes.edu.cu/reservorio-eduniv/>

<sup>9</sup> <http://revistas.mes.edu.cu/biblioteca-digital>

<sup>10</sup> <http://revistas.mes.edu.cu/gucid/>

- Comunidad Virtual del Grupo de Expertos en Tecnología Educativa se encuentra en esta dirección.<sup>11</sup>

La actividad de estos CVR está en dependencia de los hábitos que sus integrantes tengan en su trabajo presencial. Por ejemplo, la Editorial Universitaria EDUNIV publica obras elaboradas por los profesores universitarios en formato digital, y funciona de forma muy semejante, a como lo hacía anteriormente en el sitio web de EDUNIV, es decir, un administrador se encarga de publicar los documentos que envían los demás miembros. Lo mismo sucede con el CVR de las bibliotecas universitarias, en que fundamentalmente es la Dirección de Informatización la principal responsable de publicar los recursos en el sitio y la interacción y la participación de los miembros de la comunidad es aún baja.

Esto ha comenzado a cambiar en las comunidades GUCID y sobre todo en la de InfoPedagogía. En esta última existe un administrador, con un grado de capacitación elemental, que se encarga de publicar los recursos y de convocar al trabajo presencial y virtual a los miembros de la comunidad. Aunque estos resultados aún son incipientes, se ha comprobado en la práctica que el grado e intensidad del trabajo colaborativo está en relación directamente y proporcional con los hábitos de colaboración en el trabajo presencial de los miembros de la comunidad, de las habilidades y conocimientos de sus miembros y sobre todo, de la actividad y el poder de convocatoria que tenga el administrador de la misma.

El CVR de forma general pretende ser un ambiente virtual donde pedagogos, editores, bibliotecarios, diseñadores, administradores y demás actores puedan trabajar colaborativamente en ambiente web en función de la creación de recursos y medios para la auto preparación de los profesores en el uso de las TIC.

## *1.8 Estudio de las metodologías de desarrollo del software.*

Para lograr un correcto desarrollo de software, existen metodologías que establecen un conjunto de actividades que definen quién debe hacer qué actividad, cómo hacerla, y cuándo llevarla a cabo. Implantar un proceso de desarrollo es una tarea más a medio-largo plazo que una tarea de resultados inmediatos ya que consume tiempo que las personas involucradas se adapten al proceso (nuevos estilos de trabajo, nuevos puntos de vista, etc.). Pero una vez superada la transformación se recupera con creces.

### *1.8.1 Programación Extrema (Extreme Programming, XP)*

---

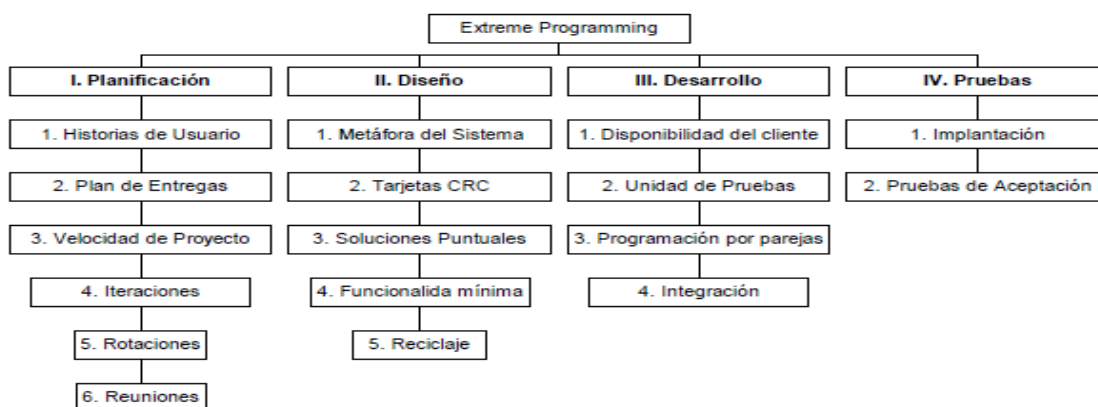
<sup>11</sup> <http://revistas.mes.edu.cu/infopedagogia>

“La Programación Extrema es una metodología ligera de desarrollo de software que se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación o reutilización del código desarrollado” (Escribano Fernández, 2002).

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. Además se basa en la retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico (Canós, y otros).

Según (Escribano Fernández, 2002), XP trata de minimizar la complejidad de un proyecto y se enfoca directamente en su objetivo. Una de las características más interesantes de esta metodología es que permite la programación en parejas, posibilitando que dos programadores trabajen en una misma estación, logrando así un desempeño del trabajo más eficiente.

Dentro de las ventajas que proporciona cabe mencionar que facilita la rapidez de reacción pues hace uso de las relaciones interpersonales para desarrollar el software. Además se llevan a cabo pruebas unitarias, basadas en pruebas hechas a los procesos de mayor importancia, para de esta forma minimizar los riesgos a causa de errores. Esta metodología define historias de usuario (user stories) como la base del software a desarrollar; estas historias son escritas por el cliente y describen las interacciones entre los clientes y el sistema, y generalmente son complementadas con otro tipo de descripción.



**Ilustración 5 Trabajando con la metodología XP (Escribano, 2002).**

## *1.8.2 Proceso Unificado Racional (Rational Unified Process, RUP)*

RUP es uno de los procesos más generales de los existentes actualmente, ya que está pensado para adaptarse a cualquier proyecto y no tan solo de software. Unifica completamente a un equipo de desarrollo de software y optimiza la productividad de cada uno de los miembros del equipo brindándoles la experiencia de los líderes de la industria y las lecciones aprendidas a través de miles de proyectos. Está fundamentado en un enfoque orientado a modelos de desarrollo basado en componentes, utilizando para ello el Lenguaje de Modelado Unificado (Unified Modeling Language, UML) el que define técnicas de análisis y diseño que ayudan a la confección de una solución sólida de software.

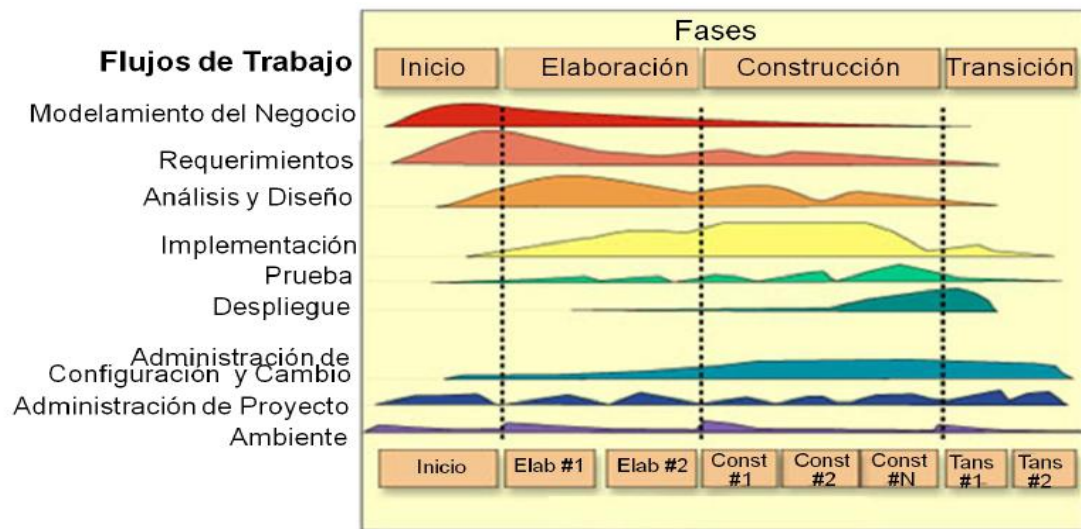
Una de las mejores prácticas centrales de RUP es la noción de desarrollar iterativamente. Rational Unified Process organiza los proyectos en términos de disciplinas y fases, consistiendo cada una en una o más iteraciones. Con esta aproximación iterativa, el énfasis de cada flujo de trabajo variará a través del ciclo de vida. Además provee un entorno de proceso de desarrollo configurable basado en estándares; permitiendo tener claro y accesible el proceso de desarrollo que se sigue y que este sea configurado a las necesidades de la organización y del proyecto (Brito Acuña, 2009).

RUP se caracteriza por ser dirigido por casos de uso, donde los casos de uso definen lo que el usuario desea a partir de la captura de requisitos y la modelación del negocio. Es centrado en la arquitectura, característica que brinda una visión completa del sistema, se describen los procesos del negocio que son más importantes para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo de una forma eficaz. Por último, es iterativo e incremental donde cada fase se desarrolla en iteraciones, de forma tal que se pueda dividir en pequeños proyectos mejorando su comprensión y desarrollo.

Un proyecto realizado siguiendo la metodología RUP se divide en cuatro fases:

1. **Inicio:** Alcanzar un acuerdo entre todos los interesados respecto a los objetivos del ciclo de vida para el proyecto, generar el ámbito de trabajo, el caso de negocio, síntesis de arquitectura posible y el alcance del proyecto.
2. **Elaboración:** Establecer la línea base para la arquitectura del sistema y proporcionar una base estable para el diseño y el esfuerzo de implementación de la siguiente fase, mitigando la mayoría de los riesgos tecnológicos.

3. **Construcción:** Completar el desarrollo del sistema basado en la línea base de la arquitectura. En otras palabras lograr la funcionalidad operativa del software.
4. **Transición:** Garantizar que el software esté listo para entregarlo a los usuarios y lograr la aprobación cuanto antes para liberar el producto al mercado.



**Ilustración 6 Ciclo de desarrollo de RUP**

En cada fase se ejecutarán una o varias iteraciones (de tamaño variable según el proyecto), y dentro de cada una de ellas seguirá un modelo de cascada para los flujos de trabajo. RUP define nueve disciplinas a realizar en cada fase del proyecto, donde seis de ellas son flujos de trabajo básicos y las otras tres son disciplinas de soporte.

Existen otras metodologías tanto ágiles como tradicionales que pueden ser consultadas en el Anexo 2.

### 1.8.3 Selección de la metodología a utilizar

No existe una metodología universal para hacer frente con éxito a cualquier proyecto de desarrollo de software. Toda metodología debe ser adaptada al contexto del proyecto (recursos técnicos y humanos, tiempo de desarrollo, tipo de sistema, etc.). Sin embargo, en todos los proyectos, se debe minimizar el riesgo, garantizar la predictibilidad de los resultados y entregar software de calidad superior a tiempo. RUP,



es una plataforma flexible de procesos de desarrollo de software que ayuda brindando guías consistentes y personalizadas de procesos para todo el equipo de proyecto. Además describe cómo utilizar de forma efectiva reglas de negocio y procedimientos comerciales probados en el desarrollo de software, conocidos como “mejores prácticas”. Captura las mejores prácticas en el desarrollo moderno de software en una forma que es aplicable para un amplio rango de proyectos y organizaciones. Es una guía de cómo utilizar de manera efectiva UML. Provee a cada miembro del equipo fácil acceso a una base de conocimiento con guías, plantillas y herramientas para todas las actividades críticas de desarrollo. Crea y mantiene modelos, en lugar de enfocarse en la producción de una gran cantidad de papeles de documentación. Como plataforma de procesos abarca todas las prácticas de la industria y permite seleccionar fácilmente el conjunto de componentes de proceso que se ajustan a las necesidades específicas del proyecto. Por las características mencionadas anteriormente por contar con abundante cantidad de información disponible y además ser la metodología tradicional más popular se decidió seleccionar la metodología RUP para que guíe la marcha del proyecto y asegure su éxito.

## *1.9 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*

Una vez seleccionada la metodología de desarrollo de software RUP, la misma propone como lenguaje de modelado UML (Lenguaje Unificado de Modelado) el cual consiste en el lenguaje de modelado de sistema de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.

También ofrece un estándar para describir un plano del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. Al mismo tiempo determina un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan.

Es importante resaltar que UML es un lenguaje de modelado para especificar, para describir métodos o procesos. Además establece una notación estándar y semánticas esenciales para el modelado de un sistema orientado a objetos. Por todas las facilidades que provee UML 2.0 será utilizado como soporte de modelación para la implementación de la propuesta de solución.

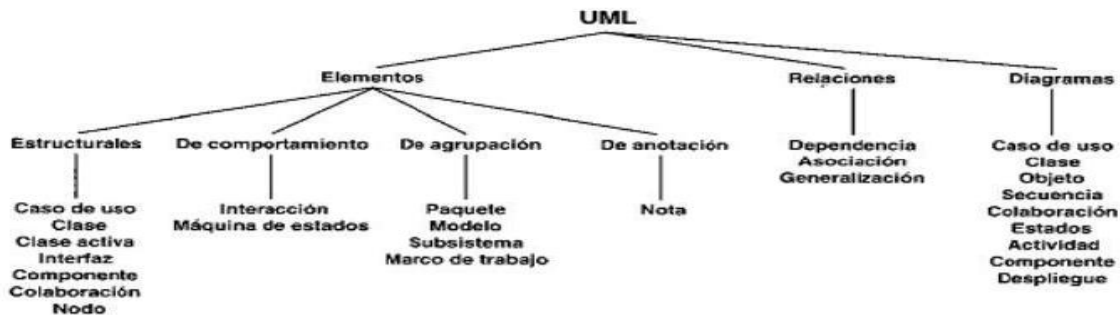


Ilustración 7 Aspectos de UML (Jacobson, 2000).

## 1.10 Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación web han ido surgiendo según las necesidades de las plataformas, intentando facilitar el trabajo a los desarrolladores de aplicaciones. Los mismos se clasifican en lenguajes del lado cliente y lenguajes del lado servidor.

### 1.10.1 Lenguajes del lado del cliente

Los lenguajes del lado del cliente son aquellos lenguajes que son asimilados directamente por el navegador y no necesitan pre tratamiento, lo que trae consigo que el lenguaje de lado cliente es totalmente independiente del servidor, lo cual permite que la página pueda ser albergada en cualquier sitio sin necesidad de pagar más ya que, por regla general, los servidores que aceptan páginas con scripts de lado servidor son en su mayoría de pago o sus prestaciones son muy limitadas. Inversamente, un lenguaje de lado servidor es independiente del cliente por lo que es mucho menos rígido respecto al cambio de un navegador a otro o respecto a las versiones del mismo.

Dentro de los lenguajes del lado del cliente se encuentran:

- HTML
- XHTML
- JAVASCRIPT
- APPLETS DE JAVA
- VISUAL BASIC
- SCRIPT
- FLASH
- CSS

En la presente investigación se hará uso de los siguientes lenguajes del lado del cliente:

## **XHTML**

XHTML es un lenguaje muy similar al HTML, con algunas diferencias que lo hacen más potente y aconsejable para la modelación de páginas web. Sus siglas se derivan de las palabras inglesas eXtensible Hypertext Markup Language y significan Lenguaje Extensible de Marcación Hipertexto.

Este lenguaje constituye la versión XML de HTML y adquiere la rigidez del XML, además incorpora una nueva concepción para la modelación de páginas web, en la cual se busca la creación de una web semántica, especificando sólo el significado de cada elemento y no cómo se debe visualizar el elemento, lo cual permite separar el contenido de la presentación (Alvarez, 2011). La versión utilizada en la propuesta de solución será la v1.0

## **CSS**

Las “Hojas de estilo en cascada”, por sus siglas en inglés CSS, tienen como principio utilizar un solo documento para almacenar las características de presentación de las páginas asociadas a grupos de elementos. Entre sus utilidades se destacan lograr una apariencia uniforme en toda la aplicación y cambiar aspectos del sitio en pocas líneas de código (Jeff, 2008).

Es un lenguaje que al avanzar en sus versiones provee una mayor flexibilidad, aplicando nuevas reglas para ahorrar tiempo y haciendo más fácil la reconstrucción de efectos previamente complejos y la versión que se utilizará v2.1.

## **JavaScript**

Java Script es un lenguaje que se utiliza para desarrollar pequeños programas que son insertados en páginas web. Ofrece muchas posibilidades y permite crear diferentes efectos e interactuar con los usuarios. La mayor parte de su programación está dirigida a describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros. Existen dos tipos de JavaScript, uno que se ejecuta en el cliente denominado Navigator JavaScript y otro que se ejecuta en el servidor, conocido como LiveWire JavaScript (Valdés Pérez., 2007).

*“Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se*

*pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios”* (Valdés Pérez., 2007). Versión que se utilizará es la v1.7.

## *1.10.2 Lenguajes del lado del servidor*

Cuando se marca sobre un enlace hipertexto, en realidad lo que pasa es que se establece una petición de un archivo HTML residente en el servidor (un ordenador que se encuentra continuamente conectado a la red) el cual es enviado e interpretado por nuestro navegador. Así se puede hablar de lenguajes de lado servidor, que no son más que lenguajes que son reconocidos, ejecutados e interpretados por el propio servidor y que se envían al cliente en un formato comprensible para él.

Existen varios lenguajes del lado del servidor dentro de los que podemos encontrar:

- CGI
- ASP
- JSP
- PHP
- PERL

En la presente investigación se hará uso del lenguaje del lado del servidor PHP y más específicamente PHP 5. Esta versión se lanzó teniendo como objetivo principal perfeccionar los mecanismos de la Programación Orientada a Objetos (POO) para dar solución a las carencias de las versiones anteriores. Incluye modificadores de control de acceso para implementar el encapsulamiento y el manejo de excepciones, lo cual no existía en versiones anteriores. En PHP 5, no es necesario pasar objetos por referencia ya que es un lenguaje ideal que entre sus principales características se destacan la rapidez, su facilidad de aprendizaje, su soporte multiplataforma tanto de diversos sistemas operativos, como servidores HTTP y de bases de datos, así como el hecho de que se distribuye de forma gratuita bajo una licencia abierta, además de poseer una gran librería de funciones y mucha documentación. Además su flexibilidad lo convierte en un lenguaje muy sencillo de aprender; principalmente para los desarrolladores que han trabajado con lenguajes como Perl, C o Java, ya que posee similitudes de sintaxis con los mismos.

Según (Hinostrza Rodas, 2007), *“PHP es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas Web dinámicas, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.”*

De forma más específica la versión que se utilizara en la propuesta de solución será la v5.2.5 y a modo de resumen se puede decir que PHP está soportado por una gran comunidad de programadores y es un potente lenguaje, que consta de un código actualizado continuamente, con mejoras y extensiones que

amplían sus capacidades. Por toda esta serie de ventajas se usara el mismo de forma tal que facilite la implementación de la propuesta de solución.

## *1.11 Estudio de las tecnologías*

### *1.11.1 Servidores Web*

Un servidor web o servidor HTTP es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o Aplicación del lado del cliente. El código recibido por el cliente suele ser compilado y ejecutado por un navegador web. Para la transmisión de todos estos datos suele utilizarse algún protocolo. Generalmente se utiliza el protocolo HTTP para estas comunicaciones, perteneciente a la capa de aplicación del modelo OSI. El término también se emplea para referirse al ordenador que ejecuta el programa.

En la web se discuten constantemente diferentes aspectos sobre los servidores web. A continuación, se muestra una lista en la que resumen los diferentes tipos de servidores web:

- **Apache:** Este es el más común y más utilizado en todo el mundo. Además, es gratuito y de código abierto, así que se puede decir que corre sobre cualquier plataforma.
- **Microsoft IIS:** Sólo funciona sobre sistemas Windows, entonces si se quiere empalar sobre otro sistema, se tiene que utilizar una máquina virtual.
- **Sun Java System Web Server:** Este producto pertenece a la casa Sun, y suele empalarse sobre entorno de este sistema. Sin embargo, como Apache, es multiplataforma, recientemente Sun ha decidido distribuirlo con licencias de código abierto (BSD concretamente).
- **Nginx:** Este es un servidor web muy ligero y corre sobre sistemas Unix y Windows. Se ha convertido en el 4º servidor HTTP más popular de la red y también se distribuye bajo licencia BSD.
- **Lighttpd:** Este servidor web es otro de los más ligeros que hay en el mercado. Está especialmente pensado para hacer cargas pesadas sin perder balance, utilizando poca RAM y poca de CPU. Algunas páginas populares que lo usan son Youtube, Wikipedia y otras que soportan gran tráfico diariamente. También es gratuito y se distribuye bajo licencia BSD.

En la presente investigación se utilizará como servidor web el Apache en su versión v.2, ya que es un servidor muy potente, gratuito, y al mismo tiempo proporciona flexibilidad, eficiencia, puede funcionar sobre diferentes plataformas y es desarrollado de forma abierta. Es modular, pues proporciona diferentes módulos de apoyo (Félix, 2000).

También permite adaptarse a diversos entornos y necesidades, posibilitando que se desarrollen diferentes extensiones. En nuestros días es el servidor web más utilizado a nivel mundial. Por las características antes mencionadas se selecciona Apache como servidor web a utilizar en el desarrollo de la comunidad, además de ser el servidor empleado hasta el momento en el EVAp.

## *1.11.2 Gestores de base de datos*

Un SGBD es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos.

Un SGBD debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

A continuación se mencionaran algunos ejemplos de SGBD como son: Oracle, PostgreSQL y MySQL.

### **Oracle (Relational Data Base Management System)**

Oracle es uno de los SGBD más destacados, basado en la tecnología cliente/servidor que entre sus potencialidades presenta soporte multiplataforma, estabilidad y escalabilidad (Gómez,2009).

Es un producto muy vendido a nivel mundial pero presenta como dificultad, que por su alto precio, sólo empresas muy grandes y multinacionales puedan adquirirlo, razón por la cual no fue tomado en consideración para darle solución al problema planteado.

## MySQL

MySQL constituye uno de los SGBD más robustos que existe en la actualidad, muy confiable, segura, de gran rapidez y posee gran cantidad de librerías que facilitan su instalación y configuración, estas características lo hacen uno de los sistemas de mayor aceptación y altamente conveniente para la gestión de datos en grandes y pequeños volúmenes.

Su principal dificultad es que es propietario y está patrocinado por una empresa privada que posee el copyright de la mayor parte del código, razón por lo cual no es considerado como parte de la solución para el problema planteado.

## PostgreSQL

PostgreSQL es un magnífico gestor de bases de datos, “*considerado como la base de datos de código abierto más avanzada del mundo*”. (John, 2010). Mantiene la misma velocidad de respuesta para gestionar tanto bases de datos relativamente pequeñas como de considerables dimensiones. Presenta una gran escalabilidad que le permite su uso en sitios web que posean numerosas peticiones diarias. Además es un gestor altamente extensible, que incluye la herencia entre tablas y posee una API flexible.

Este gestor será utilizado como parte del desarrollo para solucionar el problema planteado, pues aunque MySQL brinda mayor rapidez, PostgreSQL es mucho más potente y además es el gestor con el cual el equipo de desarrollo del EVAp ha estado trabajando y sobre el cual se posee la experiencia necesaria. La versión que se utilizará es la v8.2.3.

## 1.12 Estudio de las herramientas

### 1.12.1 Herramientas CASE

#### Rational Rose

*“Es el producto más completo de la familia Rational Rose. Al igual que todos los productos Rational Rose incluye soporte UML. Rational Rose Enterprise es la mejor elección para el ambiente de modelado que soporte la generación de código a partir de modelos en Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java/J2EE, Visual C++ y Visual Basic. Como todos los demás productos Rational Rose, proporciona un lenguaje común de*

*modelado para el equipo que facilita la creación de software de calidad más rápidamente” (Autores., 2009).*

Es una herramienta software que posee diferentes funcionalidades que proveen el modelado visual mediante UML. Permite especificar, analizar y diseñar el sistema de software antes de codificarlo, así como mantener la consistencia de los modelos del sistema software. Una característica importante es que permite la generación de código a partir de modelos y viceversa, posibilitando así tanto la ingeniería directa como la inversa. (Blanco, 2009).

## **Visual Paradigma (VP)**

Visual Paradigm (VP) es una herramienta CASE de diseño, creada para ayudar en el desarrollo de software. VP-UML soporta los principales estándares de la industria, tales como Lenguaje de Modelado Unificado (UML), SysML, BPMN, XMI, etc. VP soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación.

Según León (2007), *“Visual Paradigm permite realizar ingeniería tanto directa como inversa, pues a partir de un modelo relacional es capaz de desplegar todas las clases asociadas a las tablas. Además, esta herramienta es colaborativa, soporta múltiples usuarios trabajando sobre el mismo proyecto. Es multiplataforma y permite el control de versiones”.*

Todas las características y ventajas que presenta el VP mencionadas anteriormente dan lugar a que sea seleccionada como la herramienta CASE que se utilizará en el diseño en su versión 8.0, además de poder ser utilizada para la modelación de procesos de desarrollo de software que sigan la filosofía de software libre siendo esta otra de las razones que justifican su selección.

## ***1.12.2 Entorno de desarrollo integrado (IDE)***

Un entorno de desarrollo integrado, llamado también IDE (sigla en inglés de integrated development environment), es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación, que puede dedicarse en exclusiva a un solo lenguaje de programación o bien poder utilizarse para varios.



Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.

## **ZendStudio**

Zend Studio o Zend Development Environment es un completo entorno de desarrollo integrado para el lenguaje de programación PHP. Está escrito en Java, y está disponible para las plataformas Microsoft Windows, Mac OS X y GNU/Linux.

Varios autores, (2010) plantea que el ZendStudio es un IDE que se ha diseñado para maximizar la productividad de los desarrolladores, pues permite desarrollar y mantener el código más rápido, proporciona depuración completa y pruebas de apoyo, lo cual posibilita analizar y resolver los problemas de aplicación en un corto período de tiempo. Permite el desarrollo ágil de aplicaciones, combinando características como la refactorización, la generación de código, el código de ayuda y análisis semántico.

## **NetBeans**

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Es un producto libre, sin restricciones y de código abierto con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento y con cerca de 100 socios en todo el mundo. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio de 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos.

La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial (manifest file) que lo identifica como módulo. Permittedo ser una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas, aclarar que está escrito en Java pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Estas razones justifican que se haya seleccionado como IDE de programación en su versión 6.9, además presenta una excelente integración con Symfony y Subversion, con un completamiento de código superior a otros IDE, que le permite economizar tiempo a los desarrolladores. También aporta mejoras en cuanto a rendimiento, respecto a otros IDE como el ZendStudio.

## *Conclusiones Parciales*

Como resultado de la investigación y del análisis bibliográfico realizado, a lo largo de este capítulo, han sido expuestos los principales puntos de interés relacionados con el e-learning, las definiciones de CV así como las diferentes tipologías de las mismas y de los distintos LMS y CMS. Se fundamentó acerca de la interoperabilidad, su surgimiento, principales definiciones y características, así como el papel que juega la web 2.0 en la educación y en los procesos formativos. En este capítulo además se definió la metodología de desarrollo de software, herramientas, tecnologías, gestores de base de datos y el entorno de desarrollo integrado a utilizar.

## Capítulo 2 Análisis y Diseño del Sistema

En el presente capítulo se plantea la propuesta de solución del EVAp que posibilite el intercambio de conocimientos entre los usuarios. También se desarrolla el flujo de trabajo Requerimientos de la metodología (RUP). Se incluye la elaboración del modelo de dominio, se plantean los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el sistema, se definen los actores y las relaciones entre ellos, así como los casos de uso del sistema con sus descripciones textuales. Además se realizan los artefactos requeridos en el flujo de trabajo Análisis y Diseño para los casos de uso identificados. Tanto el análisis como el diseño constituyen elementos básicos en el proceso de desarrollo de software pues guían al desarrollador, mostrándole mediante los artefactos del Modelo de Diseño un conjunto de elementos que serán posteriormente implementados.

### 2.1 Propuesta de Solución

La presente investigación, constituye las bases para la implementación de una CV que fomente el desarrollo de los proyectos investigativos de los usuarios involucrados en el entorno para el desarrollo de materiales educativos, recursos didácticos y objetos de aprendizaje. Esta comunidad se encarga de divulgar la vida científica y académica por mediación de los eventos, noticias y correos a partir de las listas de distribución. Debe propiciar el desarrollo del trabajo colaborativo y el intercambio de información sobre el desarrollo de productos informáticos educativos en salas de chat, wikis y foros. Además la comunidad debe permitir impulsar el desarrollo de los grupos de investigación, de acuerdo a sus líneas temáticas de los usuarios involucrados. Es válido aclarar que los grupos de investigación pueden estar ó no asociados a un proyecto investigativo y que estos a su vez pueden ser públicos o privados. Este espacio presenta además elementos de seguridad, de acuerdo a la información a la que accede a partir de la asignación de un perfil de usuario. Para ello se obtuvieron una serie de artefactos que serán identificados posteriormente.

### 2.2 Patrones usados en la propuesta de solución

#### **Capa de Lógica de Negocio**

Es necesario definir el concepto de Modelo-Vista-Controlador (MVC) como patrón arquitectónico usado en la propuesta de solución: este es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una

aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web.

- **Modelo:** Es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. La lógica de datos asegura la integridad de estos y permite derivar nuevos datos; por ejemplo, no permite comprar un número de unidades negativo, calcula si hoy es el cumpleaños del usuario o los totales, impuestos o importes en un carrito de compra.
- **Vista:** Presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar con este, usualmente la interfaz de usuario.
- **Controlador:** Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista.

## **GRASP (Patrones de software para la asignación general de responsabilidad)**

Los patrones GRASP describen los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades. Además constituyen un apoyo para la enseñanza que ayuda a entender el diseño de objeto esencial y aplica el razonamiento para el diseño de una forma sistemática, racional y explicable.

**Experto:** La responsabilidad de realizar una labor es de la clase que tiene o puede tener los datos involucrados. Una clase, contiene toda la información necesaria para realizar la labor que tiene encomendada.

**Creador:** Se asigna la responsabilidad de que una clase B cree un Objeto de la clase A solamente cuando: B contiene a A, B es una agregación (o composición) de A, B almacena a A, B tiene los datos de inicialización de A (datos que requiere su constructor) B usa a A.

**Bajo acoplamiento:** Debe haber pocas dependencias entre las clases para poder extraerlas de un modo independiente y reutilizarlas.

**Controlador:** Asignar la responsabilidad de controlar el flujo de eventos del sistema, a clases específicas.

## *2.3 Modelo de Dominio*

En la propuesta de solución no se realiza Modelo de Negocio porque inicialmente la definición de roles y responsabilidades no estaba completamente definida en la organización, así como la asignación de todas las personas implicadas en el negocio, por esta razón se hace necesario la realización de Modelo de Dominio, con el objetivo de identificar visualmente los conceptos significativos para el tema a desarrollar. El Modelo de Dominio es una representación visual y estática del entorno real u objeto del proyecto, ayuda a comprender los conceptos que utilizan los usuarios, los conceptos con los que trabajan y con los que deberá trabajar la aplicación (Larman, 2008).

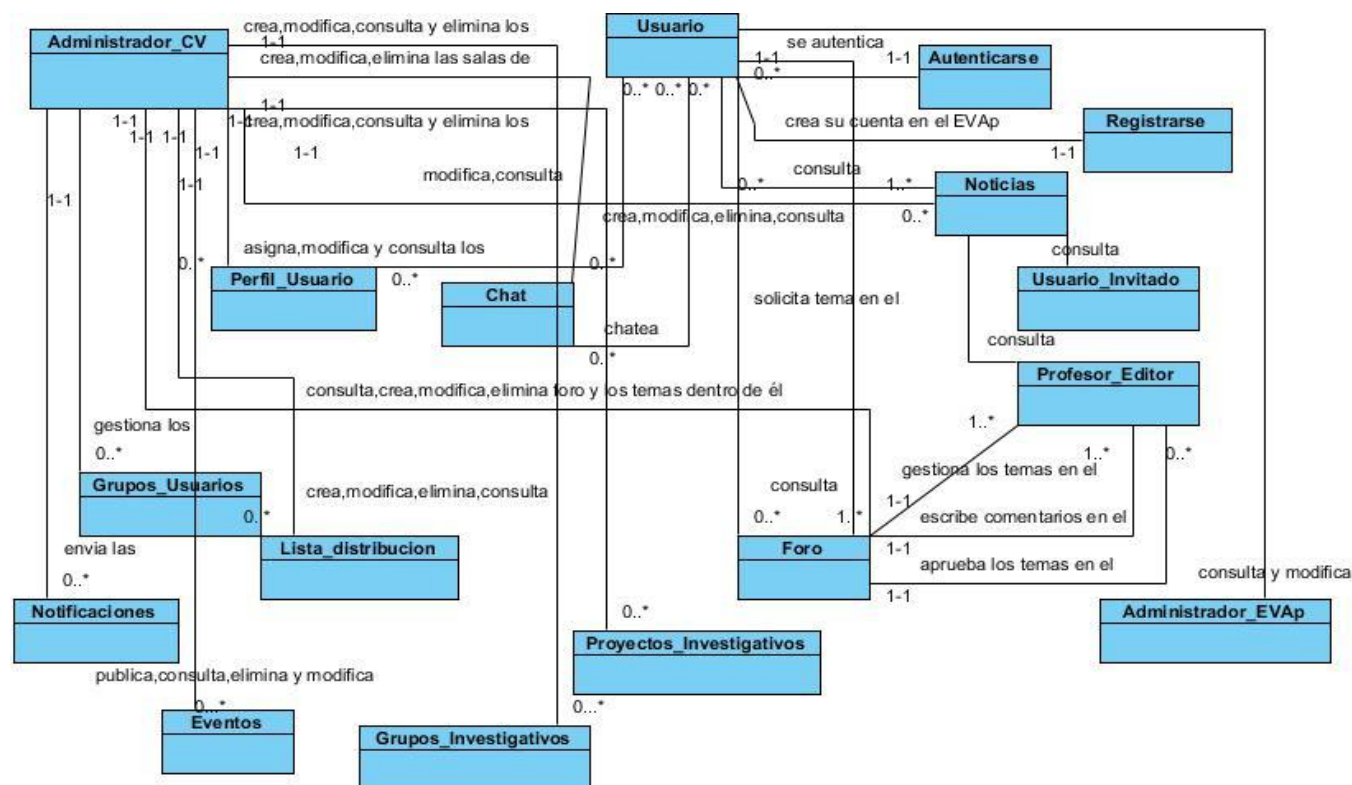


Diagrama 1 Modelo de Dominio

## 2.4 Requerimientos del Sistema

Según Soto, (2010) los requerimientos son una descripción de las necesidades o deseos de un producto. La meta principal es identificar y documentar lo que en realidad se necesita, en una forma en que pueda fácilmente ser transmitido al cliente y al equipo de desarrollo.

## 2.4.1 Requerimientos Funcionales

<i>Requisitos Funcionales</i>	<i>Nombre de los Requisitos</i>
RF1	Registrar usuario
RF2	Modificar perfil de usuario
RF3	Consultar perfil de usuario
RF4	Autenticar usuario
RF5	Asignar perfiles de usuarios de la comunidad
RF6	Modificar perfil de usuario de la comunidad
RF7	Consultar perfil de usuario de la comunidad
RF8	Realizar denuncia
RF9	Crear usuarios de usuarios
RF10	Eliminar grupos de usuarios
RF11	Modificar grupos de usuarios
RF12.	Consultar grupos de usuarios
RF13	Crear foro
RF14	Eliminar foro
RF15	Modificar foro
RF16	Consultar foro

RF17	Solicitar tema en el foro
RF18	Escribir comentario a un tema del foro
RF19	Eliminar tema del foro
RF20	Modificar tema del foro
RF21	Crear tema en el foro
RF22	Consultar tema en el foro
RF23	Aprobar tema en el foro
RF24	Crear salas de chat
RF25	Eliminar salas de chat
RF26	Modificar salas de chat
RF27	Enviar notificaciones
RF28	Crear lista de distribución
RF29	Eliminar lista de distribución
RF30	Modificar lista de distribución
RF31	Consultar lista de distribución
RF32	Crear noticias
RF33	Modificar noticias
RF34	Eliminar noticias
RF35	Consultar noticias
RF36	Crear eventos

RF37	Modificar eventos
RF38	Eliminar eventos
RF39	Consultar eventos
RF40	Crear grupos investigativos
RF41	Modificar grupos investigativos
RF42	Eliminar grupos investigativos
RF43	Consultar grupos investigativos
RF44	Crear proyectos investigativos
RF45	Modificar proyectos investigativos
RF46	Eliminar proyectos investigativos
RF47	Consultar proyectos investigativos

En el proceso de autenticación, los usuarios se rigen por diversas reglas según el rol que desempeñen en el sistema, a continuación se exponen dichos roles:

**Usuario (Usuario):** Alcanzará un acceso pleno a la sección en la que se encuentre, además podrá solicitar temas nuevos para el foro, chatear y publicar comentario en el foro.

**Profesor Editor (Profesor\_Editor):** Será el encargado de crear, eliminar y modificar los temas en los distintos foros así como también escribir comentarios a un mismo tema y subforos, así como aprobar los comentarios en el foro.

**Administrador de CV (Administrador\_CV):** Tendrá la facultad de eliminar, insertar y modificar salas de Chat, así como crear, eliminar y modificar un foro, además puede crear nuevos grupos de usuarios o seleccionar de los que ya existen aquellos que formarán parte de los grupos de trabajos definidos.



**Usuario Invitado (Usuario\_Invitado):** Es el usuario que no se autentica, solo se le muestra el contenido del foro y puede acceder a él, pero no puede crear temas de foro, ni responder o agregar comentarios. Se le invita a inscribirse en el sistema para crear nuevos temas en el foro.

## *2.4.2 Requerimientos no Funcionales*

### **Usabilidad**

- **RNF1.** El sistema debe ser usado por usuarios con conocimientos mínimos de informática.
- **RNF2.** El sistema debe ser visualizado en los diferentes navegadores web existentes, teniendo una paginación de 25 elementos por página en el caso de las búsquedas.
- **RNF 3.** El sistema debe mostrar notas o guías en el caso de que los campos a llenar sean de difícil comprensión, por ejemplo: Habilidades principales de los usuarios, evidencia de la denuncia, histórico proyecto de investigación, descripción del proyecto de investigación.
- **RNF 4.** El sistema debe mostrar en los formularios que contengan campos obligatorios un asterisco, en caso de que se debe en blanco ese campo, se indicarán con un texto en rojo, manteniendo el resto de la información que se introdujo correctamente.

### **Seguridad**

- **RNF5.** El sistema debe restringir asignar el acceso a las diferentes funcionalidades mediante los perfiles de usuarios (roles de usuarios y permisos) garantizando que la información sea accesible al usuario autorizado.
- **RNF6.** En caso de que el grupo de investigación o proyecto de investigación sea privado el sistema debe dejar acceder a los mismos solos a los usuarios asignados a este.

### **Disponibilidad**

- **RNF7.** El sistema debe estar disponible durante las 24 horas del día y los 7 días a la semana.

### **Eficiencia**

- **RNF8.** El sistema debe proporcionar respuesta a las transacciones en tiempo máximo de 3 segundos.

- **RNF9.** El sistema debe permitir múltiples usuarios estén conectados a la vez, teniendo como mínimo 1080 conexiones.

## Soporte

- **RNF10.** El sistema debe contar con un servidor Web Apache 2.0.
- **RNF11.** El sistema debe contar un servidor de base de datos PostgreSQL 8.2.3.
- **RNF12.** El sistema debe contar con el lenguaje de programación del lado servidor Php 5.2.5 en la máquina del servidor.

## Restricciones de diseño

### **Herramienta CASE de modelado visual.**

- **RNF 13.** El sistema debe contar con la herramienta CASE Visual Paradigm 8.0 como herramienta de modelado.

### **Entorno de desarrollo integrado IDE.**

- **RNF 14.** El sistema debe contar con el IDE Netbeans 6.9 como entorno de desarrollo.

### **Interfaz**

- **RNF15.** El sistema debe contar en su diseño con el predominio de los 3 colores de la bandera de la República Bolivariana de Venezuela.

## *2.5 Definición de actores y de casos de uso del sistema*

### *2.5.1 Definición de actores del sistema*

<i>Actor</i>	<i>Descripción</i>
<b>Usuario</b>	Alcanzará un acceso pleno a la sección en la que se encuentre, además podrá solicitar temas nuevos para el

	foro, chatear y publicar comentario en el foro.
<b>Profesor_Editor</b>	Este será el encargado de crear, eliminar y modificar los temas en los distintos foros así como también escribir comentarios a un mismo tema y subforos, así como aprobar los comentarios en el foro.
<b>Administrador_CV</b>	Tendrá la facultad de crear, eliminar y modificar Salas de Chat, así como gestionar los foros, los grupos de usuarios, las noticias, los eventos, los proyectos y grupos investigativos, gestiona la asignación de los perfiles de usuarios de la comunidad así como enviar las notificaciones.
<b>Usuario_Invitado</b>	Es el usuario que no se autentica, solo se le muestra el contenido del foro y puede acceder a él, pero no puede crear temas de foro, ni responder o agregar comentarios. Se le invita a inscribirse en el sistema para crear nuevos temas en el foro.
<b>Usuario_ProfesorEditor</b>	Este es el actor genérico, el cual ejecuta el caso de uso escribir comentario a un tema del foro, común entre los actores Usuario y Profesor Editor.
<b>Administrador_EVAp</b>	Es el encargado de modificar y consultar el usuario registrado en el EVAp.

### *2.5.2 Listado de los Casos de Uso del Sistema*

<b>Casos de Usos</b>	<b>Nombre de los CU</b>
<b>CU1</b>	Registrar usuario
<b>CU2</b>	Gestionar usuario
<b>CU3</b>	Autenticar usuario

<b>CU4</b>	Gestionar asignación de perfil de usuario
<b>CU5</b>	Realizar denuncia
<b>CU6</b>	Gestionar grupos de usuarios
<b>CU7</b>	Gestionar foro
<b>CU8</b>	Solicitar tema en el foro
<b>CU9</b>	Escribir comentario aun tema del foro
<b>CU10</b>	Gestionar tema del foro
<b>CU11</b>	Aprobar tema en el foro
<b>CU12</b>	Gestionar salas de chat
<b>CU13</b>	Enviar notificaciones
<b>CU14</b>	Gestionar lista de distribución
<b>CU15</b>	Consultar foro
<b>CU16</b>	Gestionar noticias
<b>CU17</b>	Gestionar eventos
<b>CU18</b>	Gestionar grupos investigativos
<b>CU19</b>	Gestionar proyectos investigativos

## 2.6 Diagrama de Caso de Uso

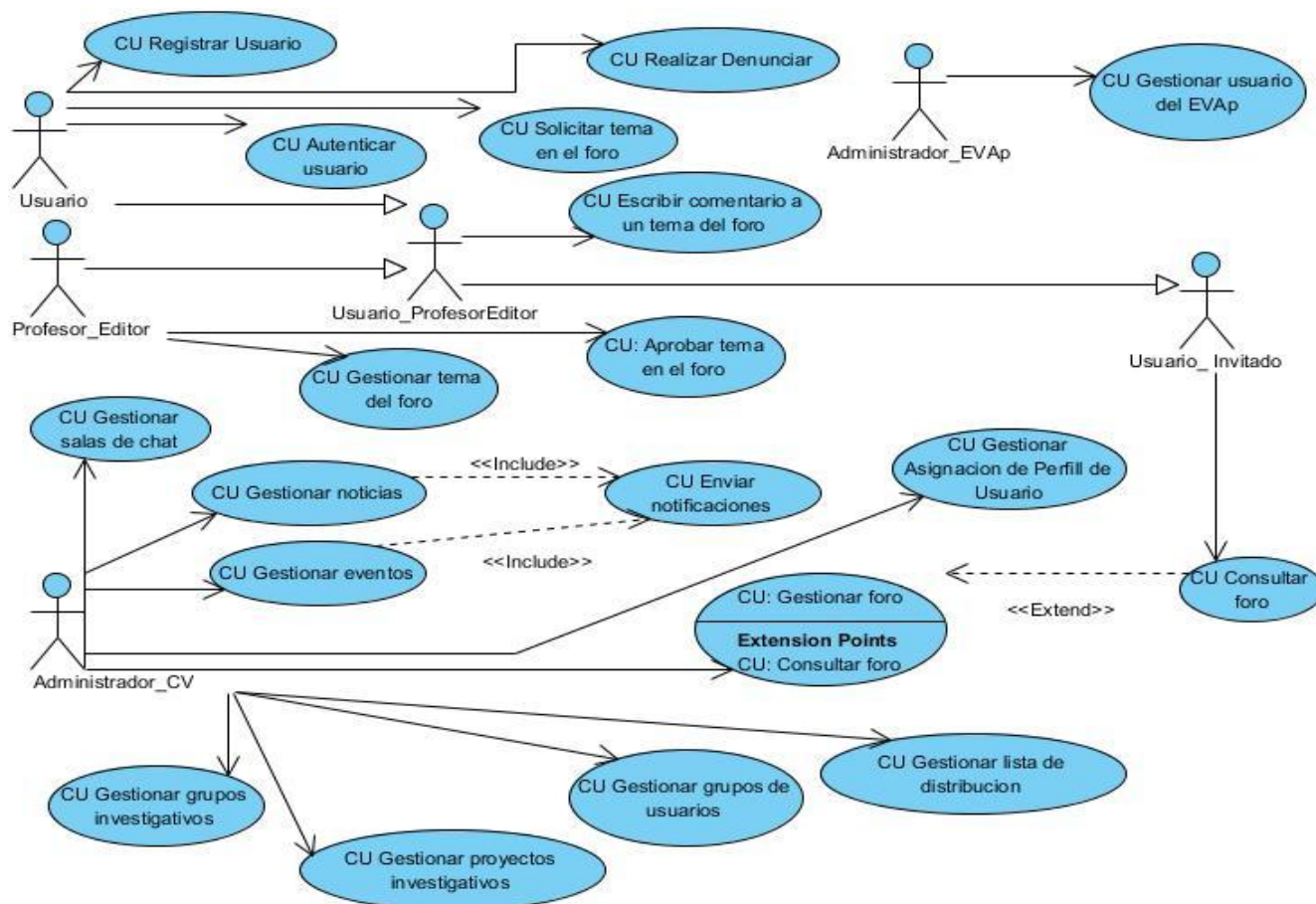


Diagrama 2 Modelo de Caso de Uso

## 2.7 Descripción de los Casos de Uso

<b>CU 1</b>	<b>Registrar usuario</b>
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	Permite al usuario registrarse en el EVAp, añadiendo sus datos personales a partir de las funcionalidades que le brinda Moodle.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 2</b>	<b>Gestionar usuario</b>
<b>Actor</b>	Administrador del EVAp
<b>Descripción</b>	Cuando se muestra la información de un usuario le brinda la posibilidad al administrador del EVAp poder modificar y consultar a cualquier de los usuarios a partir de las funcionalidades que le brinda Moodle.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 3</b>	<b>Autenticar usuario</b>
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	Permite a un usuario registrado acceder al sistema y realizar las actividades de acuerdo con el rol que les fue asignado.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 4</b>	<b>Gestionar asignación de perfil de usuario</b>
<b>Actor</b>	Administrador de la comunidad
<b>Descripción</b>	Permite al administrador poder asignar, modificar y consultar los perfiles de los usuarios según los roles del sistema.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 5</b>	<b>Realizar denuncia</b>
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	Cualquier usuario puede denunciar al usuario que no cumpla con las políticas del sitio.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 6</b>	<b>Gestionar grupos de usuarios</b>
<b>Actor</b>	Administrador de la comunidad
<b>Descripción</b>	Permite al administrador poder asignar, modificar, consultar y eliminar los grupos de usuarios.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 7</b>	<b>Gestionar foro</b>
<b>Actor</b>	Administrador de la comunidad
<b>Descripción</b>	Se le permite a un administrador de la sección, crear, modificar, eliminar y consultar un foro, donde se encontrarán diversos temas asociados a él.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 8</b>	<b>Solicitar tema en el foro</b>
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Descripción</b>	Permite a los usuarios registrados solicitar un tema para un foro en específico, este tema no es publicado inmediatamente porque debe ser aceptado por los profesores editores de la sección.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 9</b>	<b>Escribir comentario a un tema del foro</b>
<b>Actor</b>	Usuario y Profesor Editor
<b>Descripción</b>	Permite a los usuarios registrados en el sistema y al profesor editor agregar un nuevo comentario en un tema de foro.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 10</b>	<b>Gestionar tema del foro</b>
--------------	--------------------------------

<b>Actor</b>	Profesor Editor
<b>Descripción</b>	Permite que el especialista de la sección de un foro pueda eliminar, modificar, añadir y consultar un tema del mismo.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 11</b>	<b>Aprobar tema en el foro</b>
<b>Actor</b>	Profesor Editor
<b>Descripción</b>	El especialista de la sección aprueban los temas que se encuentran en la cola de los temas solicitados, e inmediatamente al ser aprobados se publican en el foro asociado.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 12</b>	<b>Gestionar salas de chat</b>
<b>Actor</b>	Administrador de la comunidad
<b>Descripción</b>	El administrador pueda crear y modificar las listas de distribución según los grupos de usuarios que estén trabajando en una misma temática, para así poder facilitar el envío de notificaciones al correo. Además puede eliminar una lista de distribución si los usuarios dejaran de trabajar en los grupos de trabajo.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 13</b>	<b>Envío de notificaciones</b>
<b>Actor</b>	Administrador de la comunidad
<b>Descripción</b>	El administrador les enviará a todos los usuarios registrados en el sistema mediante las listas de distribución unas alertas al correo, para que sepan de los próximos acontecimientos que se estarán realizando en el



	entorno.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 14</b>	<b>Gestionar lista de distribución</b>
<b>Actor</b>	Administrador de la comunidad
<b>Descripción</b>	El administrador crea, modifica y consulta las listas de distribución, según los grupos de usuarios que estén trabajando en una misma temática, para así poder facilitar el envío de notificaciones al correo. También podrá eliminar una lista de distribución si los usuarios dejaron de trabajar en los grupos de trabajo.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 15</b>	<b>Consultar foro</b>
<b>Actor</b>	Usuario Invitado
<b>Descripción</b>	Muestra a todos los usuarios sin necesidad de estar registrado todo el contenido que se muestra en el foro.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 16</b>	<b>Gestionar noticias</b>
<b>Actor</b>	Administrador de la comunidad
<b>Descripción</b>	Permite al administrador poder enviar, modificar, consultar y eliminar las noticias.
<b>Referencia</b>	Anexo 3

<b>CU 17</b>	<b>Gestionar eventos</b>
<b>Actor</b>	Administrador de la comunidad
<b>Descripción</b>	Permite al administrador poder crear, modificar, consultar y eliminar los eventos.

Referencia	Anexo 3
------------	---------

<b>CU 18</b>	<b>Gestionar Grupos Investigativos</b>
Actor	Administrador de la comunidad
Descripción	Consiste en un conjunto de personas que están investigando sobre algún tema en específico. Permite al administrador poder crear, modificar, consultar y eliminar los grupos investigativos y estos a su vez pueden pertenecer o no a un proyecto de investigación.
Referencia	Anexo 18

<b>CU 19</b>	<b>Gestionar Proyectos Investigativos</b>
Actor	Administrador de la comunidad
Descripción	Consiste en crear proyectos investigativos que van a estar financiados por alguien o por alguna institución con fines productivos. Y le permite al administrador poder crear, modificar, consultar y eliminar los proyectos investigativos.
Referencia	Anexo 3

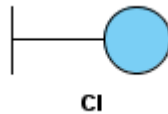
## 2.7 Modelo del Análisis

El análisis es uno de los flujos de trabajo desarrollado en la fase de elaboración. Radica en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver qué realiza, interesándose especialmente por los requisitos funcionales, representando las cosas del mundo real.

### 2.7.1 Diagrama de Clases del Análisis

El primer paso para la elaboración del diagrama de clases del análisis es la identificación de las clases del análisis, las cuales no son más que la representación de los roles de los elementos del modelo. Las clases del análisis se dividen en tres estereotipos que se presentan a continuación:

**Clases Interfaz:** Se utilizan para modelar la interrelación entre el sistema y sus actores (es decir usuarios y sistemas externos). Las clases interfaz modelan las partes del sistema que dependen de sus actores lo que implica que clarifiquen y reúnan los requisitos en los límites del sistema.



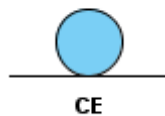
**Ilustración 7 Estereotipo de la clase interfaz.**

**Clases Control:** Representan la coordinación, secuencia, transacciones y control de objetos, se usan con frecuencia para encapsular el control de un caso de uso en concreto.



**Ilustración 8 Estereotipo de la clase control**

**Clases Entidad:** Según Jacobson, (2000) se utilizan para modelar información que posee una vida larga y que es a menudo persistente. En la mayoría de los casos se derivan directamente de una clase entidad del negocio.



**Ilustración 9 Estereotipo de la clase entidad**

Los Diagramas de Clases del Análisis, pueden ser consultados en el Anexo 4

## *2.8 Modelo de Diseño*

Al igual que el análisis, el diseño es realizado en la fase de elaboración. En esta parte del flujo de trabajo se realiza una modelación del sistema para definir una arquitectura que soporte todos los requisitos, incluyendo los no funcionales. La entrada esencial para el Modelo de Diseño es el resultado del análisis.

En resumen el diseño proporciona una entrada apropiada y un punto de partida para las actividades de implementación subsiguientes, capturando los requisitos, interfaces y clases.

Propósitos que presenta RUP:

- Capturar las interfaces entre los subsistemas antes que el ciclo de vida del software.
- Descomponer los trabajos de implementación en partes más manejables.
- Crear una entrada apropiada y un punto de partida para actividades de implementación.

## *2.8.1 Diagrama de Clases del Diseño*

Los diagramas de clases muestran el diseño del sistema desde un punto de vista estático, a través de una colección de elementos declarativos, como clases, colaboraciones y sus relaciones. Son clases con un mayor nivel de detalle, que se conciben para satisfacer los requisitos funcionales y no funcionales, teniendo en consideración la tecnología en la cual se implementará el diseño.

El diagrama del diseño web de los casos de usos del sistema puede ser consultado en el anexo 6.

## *2.9 Modelo de Datos*

Un modelo de datos es básicamente una descripción de algo conocido como contenedor de datos (algo en donde se guarda la información), así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de base de datos; por lo general se refieren a algoritmos, y conceptos matemáticos.

Con una concepción más amplia el modelo de datos permite describir los componentes que actúan en una cierta realidad y la manera en que se vinculan entre sí. Para consultar el modelo de datos debe remitirse al anexo 7.

## *2.10 Diagrama de despliegue.*

El Diagrama de Despliegue ayuda a comprender la arquitectura de un sistema. Es la forma de mostrar la configuración de nodos de procesamientos en tiempo de ejecución y los componentes que en ellos residen. Estos nodos forman la topología de hardware sobre el que se ejecuta el sistema. Este diagrama

se preocupa principalmente de la distribución, entrega e instalación de las partes que constituyen el sistema físico.

A continuación se muestra el Diagrama de Despliegue correspondiente a la propuesta de solución.

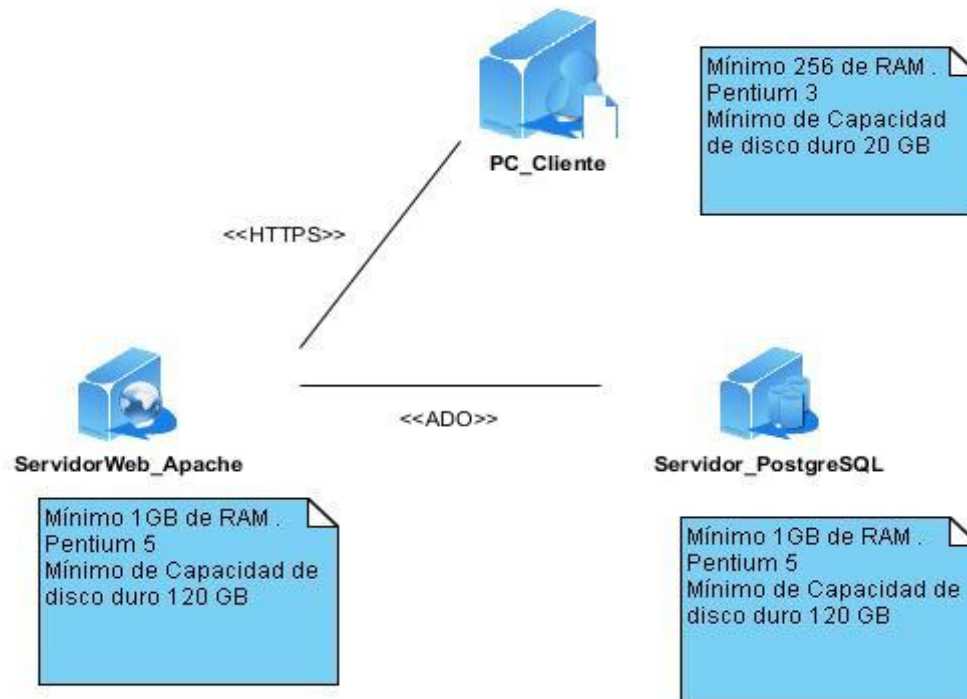


Diagrama 3 Diagrama de despliegue.

## Conclusiones Parciales

En el presente capítulo se inició el desarrollo de la propuesta de solución, analizando las principales características del sistema. Se definió en el levantamiento de los requerimientos funcionales y no funcionales, qué es lo que el sistema debe hacer y cómo debe hacerlo. También se identificaron los actores y casos de usos, así como las relaciones entre ellos, logrando una descripción detallada para cada caso de uso. Además fue necesaria la redefinición de algunos casos de uso y los artefactos generados en este capítulo posibilitarán la entrada al flujo de trabajo Análisis y Diseño.

## Capítulo 3 Estimación de costo de la solución

### 3.1 Introducción

La estimación de costos es una de las etapas más importantes en la administración de los proyectos ya que establece la base de los costos de los proyecto en diferentes etapas de su desarrollo. La estimación de costos es una predicción proporcionada por el ingeniero de costos o estimador, basado en la información disponible.

A nivel internacional las instituciones y empresas dedicadas a la industria del software emplean en su actividad de desarrollo, modelos, metodologías o procedimientos estándares para desarrollar, instalar y mantener un producto de este tipo. El objetivo de un proceso de desarrollo es aumentar la calidad del software en todas las fases por las que atraviesa con mayor transparencia y control sobre el proceso, garantizando además que esas medidas sean reproducibles en cada fase durante el desarrollo del software. Independientemente del alcance del software, hay que producirlo en el tiempo y con el costo esperado (Morales Torres, y otros, 2010).

En la actualidad varios son los programas dedicados a la estimación de costo de software, de los cuales podemos mencionar el software desarrollado por la compañía retiSoft llamado Software Cost Estimation Program y Estimate Master herramienta desarrollada por la compañía Coon Creek Software, muy útil para cualquier negocio. Finalmente en la presente investigación se tomó como decisión usar la Herramienta para la Estimación de los Proyectos de Desarrollo de Software (ESTIMA)<sup>12</sup> (Morales Torres, y otros, 2010) establecida por la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), ya que es una herramienta creada por la propia universidad centrada en las características específicas de la misma para el desarrollo de los proyectos.

#### 3.1.1 Bases del Método de Estimación

El primer paso del método es la identificación de la cantidad de Paquetes Funcionales (PF) que potencialmente tendrá el sistema a desarrollar. Estos PF engloban una serie de funcionalidades y estarán compuestos por una determinada cantidad de puntos de función (pf) que será estimada por el método. Estos PF se clasificarán según la complejidad atendiendo al tamaño. Posteriormente se introducen los datos según la cantidad de roles a desempeñar en la aplicación ya sean profesionales, técnicos o algún consultor de alto nivel. Después se pone la

---

<sup>12</sup> <http://estima.prod.uci.cu/>

relación con los formularios y las actividades. Consecutivamente se selecciona el tipo de factor ya sea factor ambiente, factor cliente, factor complejidad técnica o factor valor agregado una vez ya seleccionado el tipo de factor se va llenando los factores asociados al mismo y finalmente se pasaría a realizar la estimación, para ello es necesario ver el anexo 9.

Después de haber realizado la estimación para todas las actividades del proyecto, se quiere resaltar que la presente investigación se enmarca en los tres primeros flujos de trabajo según la metodología que propone RUP como son:

- Modelamiento del Negocio
- Requerimientos
- Análisis y Diseño

Actividades	En Horas	En Semanas	En Meses	En Año
Modelamiento del negocio	175.0	7.0	1.75	0.15
Requerimientos	225.0	9.0	2.25	0.19
Análisis y Diseño	200.0	8.0	2.0	0.17

- El flujo de trabajo Modelamiento del Negocio para un total de 175.0 horas, en 7 semanas equivalente a 1.75 meses y a 0.15 año su monto total fue de **1786.3899 USD**.
- El flujo de trabajo Requerimientos para un total de 225.0 horas, en 9 semanas equivalente a 2.25 meses y a 0.19 año su monto total fue de **2296.7870 USD**.
- El flujo de trabajo Análisis y Diseño para un total de 200.0 horas, en 8 semanas equivalente a 2.0 meses y a 0.17 año su monto total fue de **2296.7870 USD**.

Estos valores se obtuvieron a partir de haber realizado los siguientes Cálculos Auxiliares:

### Datos

- Para Modelamiento del Negocio

**Monto Total del Modelamiento del Negocio (MTMN)**

**Costo total del Software (CTSw)= 13147.83 USD**

**Total de semanas del Software (TSSw)= 51.52 semanas**

**Total de semanas del Modelamiento del Negocio (TSMN)= 7 semanas**

### Cálculos Auxiliares:

$$\text{MTMN} = (\text{CTSw} * \text{TSMN}) / \text{TSSw}$$

$$\text{MTMN} = 13147.83 * 7 / 51.52$$

$$\text{MTMN} = 1786.3899 \text{ USD}$$

## Datos

- Para Requisitos (R)

Monto Total de Requisitos (MTR)

Costo total del Software (CTSw)= 13147.83 USD

Total de semanas del Software (TSSw)= 51.52 semanas

Total de semanas de los Requisitos (TSR)= 9 semanas

## Cálculos Auxiliares:

$$\text{MTR} = (\text{CTSw} * \text{TSR}) / \text{TSSw}$$

$$\text{MTR} = 13147.83 * 9 / 51.52$$

$$\text{MTR} = 2296.7870 \text{ USD}$$

## Datos

- Para Análisis y Diseño (AD)

Monto Total de Análisis y Diseño (MTAD)

Costo total del Software (CTSw)= 13147.83 USD

Total de semanas del Software (TSSw)= 51.52 semanas

Total de semanas Análisis y Diseño (TSAD)= 8 semanas

## Cálculos Auxiliares:

$$\text{MTAD} = (\text{CTSw} * \text{TSAD}) / \text{TSSw}$$

$$\text{MTAD} = 13147.83 * 8 / 51.52$$

$$\text{MTAD} = 2041.5885 \text{ USD}$$

- Para hallar la estimación total de la propuesta de solución sería:

## Datos

Monto total de la propuesta de solución = (MTPS)

## Cálculos Auxiliares:



$$\text{MTPS} = \Sigma (\text{MTMN} + \text{MTR} + \text{MTAD})$$

$$\text{MTPS} = \Sigma (1786.3899 + 2296.7870 + 2041.5885)$$

$$\text{MTPS} = 6124.7654 \text{ USD}$$

## *Conclusiones Parciales*

Después de haber realizado la estimación de la propuesta de solución se arribaron a las siguientes conclusiones:

- ✚ El esfuerzo en horas-hombre para los tres flujos de trabajo con los que cuenta la propuesta de solución será de 600 horas de un total de 1288 horas.
- ✚ Para la realización del diseño se estima un tiempo de 24 semanas lo que equivalen a 6 meses de trabajo de un total de 51.52 semanas del proyecto.
- ✚ La estimación de la propuesta de solución estará comprendida en unos 6124.7654 USD de un total de 13147.83 USD constituyendo un beneficio económico para el país.

## Conclusiones Generales

Con la realización de esta investigación se analizaron aspectos relacionados con las herramientas 2.0, con los distintos LMS que existen destacando la importancia que presentan para el intercambio de conocimientos entre los docentes, llegando así a las siguientes conclusiones:

- ✚ Se logró conceptualizar las comunidades virtuales en ambientes digitales centradas en el terreno educativo existentes a nivel mundial y nacional, permitiendo establecer una base teórica de las mismas.
- ✚ Se estudiaron los Sistemas Gestores de Aprendizaje con el objetivo de identificar el LMS que se adaptase a las características de las comunidades virtuales.
- ✚ Se identificaron los requisitos funcionales y no funcionales que definen cómo debe funcionar la comunidad virtual en el EVAp a partir del análisis y diseño realizado lo que posibilita su posterior implementación.
- ✚ Se elaboraron los prototipos de interfaz de usuario de los casos de uso como técnica para la validación de requisitos.

## *Recomendaciones*

Para un futuro desarrollo de la Comunidad Virtual del EVAp se recomienda:

- ✚ Implementar la comunidad virtual como parte de la versión 2.0 del EVAp.
- ✚ Utilizar la documentación generada en el proceso, como estándar en los procesos similares.
- ✚ Analizar los estándares de interoperabilidad de contenido para sistemas que no utilicen Moodle con fin de utilizarlo en la versión 2.0 del EVAp.

## Referencias Bibliográficas

**La Red TNet España. 2006.** La Formación Sin Distancia. España : s.n., 2006.

**Alejandro, Javier Carletto y Ariel, Claudio Savini.** Claroline, una herramienta libre como apoyo a la docencia presencial. Universidad Nacional de San Luis : s.n.

**Alvarez, Miguel Angel. 2011.** Desarrolloweb.com. Qué es XHTML. 2011.

**Berrikuntzaen, Hezkuntza y Mailako Ikastegia, Goi. 2004.** Manual WebCT 4.1. Universidad Pública de Navarra : s.n., 2004.

**Boneu, Josep M. 2007.** Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. 2007. issn 1698-580x.

**Brito Acuña, Kareny. 2009.** Selección de metodologías de desarrollo para aplicaciones web en la facultad de informática de la universidad de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba : s.n., 2009.

—. **2009.** Selección de metodologías de desarrollo para aplicaciones web en la facultad de informática de la universidad de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba : s.n., 2009.

**Bueno de la Fuente, Gema. 2008.** Análisis de la interoperabilidad entre los sistemas de apoyo a la formación de Tecminho. 2008.

**Caballero Armenta, Manuela.** WebCT E Intercampus: dos plataformas virtuales al servicio de la educación superior.

**Cabero Almenara, Julio y Llorente Cejudo, María del Carmen. 2010.** Comunidades virtuales para el aprendizaje. Sevilla – España : s.n., 2010. 1135-9250.

**Cánepa, Carlos. 2005.** Marco conceptual para la construcción de un modelo de e-Learning. San Marcos : s.n., 2005. 1816-3823.

**Canós, H, Letelier, Patricio , José y Penadé, Carmen.** Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. . Valencia : s.n.

**Elsa HerreroTunis, Luisa Noa Silverio, Lidia Ruiz Ortiz, Olga L. Martínez Leyet, Ramón Collazo Delgado.** Conceptualización del Sistema de Apoyo, con uso de las TIC, a los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en los Programas de Formación de la Educación Superior Venezolana que se ofrecen bajo la Estrategia de Municipalización.

**Escribano, Gerardo Fernández. 2002.** Introducción a Extreme Programming. [En línea] 9 de diciembre de 2002. <http://www.info-ab.uclm.es/asignaturas/42551/trabajosAnteriores/Presentacion-XP.pdf>.

**Espinosa Díaz, Yessica, Figueroa Rochín, Claudia Araceli y Sepúlveda Rodríguez, Jesuán Adalberto. 2007.** Sistema de Administración de Cursos Blackboard. Baja California : s.n., 2007.

**Félix, Álvaro del Castillo San. 2000.** El servidor de web Apache: Introducción práctica. [En línea] 2000. <http://acsblog.es/articulos/trunk/LinuxActual/Apache/html/x31.html>.

- Gairín Sallán, Joaquín. 2006.** Las comunidades virtuales de aprendizaje. 2006.
- García, Jesús M, Greca, Ileana M y Meneses, Jesús Á. 2008.** Comunidades virtuales de práctica para el desarrollo profesional docente en Enseñanza de las Ciencias. España : s.n., 2008.
- Gómez Herrera, Ramanuján, y otros. 2007.** Programa de estudio Tecnologías de la Información y la Comunicación. 2007.
- Gómez, Alexandra Del Valle Brito. 2009.** Oracle. [En línea] 23 de Noviembre de 2009. <http://www.monografias.com/trabajos25/oracle/oracle.shtml>.
- Hernández León, Rolando Alfredo y Coello Gonz, Sayda. 2011.** El proceso de Investigación Científica. Habana. Cuba : Editorial Universitaria del Ministerio de Educación Superior., 2011.
- Hinostroza, Raúl Rodas. 2007.** LinuxCentro.net. Características de PHP. [En línea] 22 de Febrero de 2007. <http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP>.
- IDABC EIF. 2008.** Draft document as basis for EIF 2.0 [en línea]. [Luxembourg]: European. 2008.
- . **2004.** European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services [en línea]. Versión 1.0. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 25 p. . 2004.
- IEEE. 1990.** IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries. 1990.
- Interoperability Framework Working Group. 2005.** Australian Government Technical Interoperability Framework (AGTIF) [en línea]. Version 2. Commonwealth of Australia. 40 p. 2005.
- Jeff. 2008.** Kioskea.net. [En línea] 16 de Octubre de 2008. <http://es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3>. 2008.
- Joyanes Aguilar, Luís. 2006.** IV Simposio Internacional de sistemas de información e ingeniería de software en la sociedad del conocimiento. Madrid : s.n., 2006. 84-690-0258-9.
- Larman, Craig. 2008.** Modelo de dominio. [En línea] 27 de Abril de 2008. [http://migueljaque.com/index.php/tecnicas/tecnicasmodnegocio/37-modelado\\_negocio/46-modelo-de-dominio?tmpl=component&print=1&page=](http://migueljaque.com/index.php/tecnicas/tecnicasmodnegocio/37-modelado_negocio/46-modelo-de-dominio?tmpl=component&print=1&page=). 2008.
- López Guzmán, Clara L. 2005 .** Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning. Salamanca, España : s.n., 2005 .
- Luna y Orlando.** La ética de un Ingeniero Informático”.
- Mena, Marta. 2004.** La educación a distancia en América Latina. Modelos Tecnologías y realidades. Buenos Aires : s.n., 2004.
- Miratía Moncada, Omar José, López López, María Gertrudis y Hernández Bieliukas, Yosly Caridad. 2005.** “Una experiencia de formación y actualización de docentes universitarios basada en Moodle”. Caracas.Venezuela : s.n., 2005.

**Morales Torres, Alejandro y Zamora Suri, Danelys. 2010.** Herramienta para la Estimación de los proyectos de desarrollo de software de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Cuba : s.n., 2010.

**Ontalba y Ruipérez, osé Antonio. 2002.** Contenidos en comunidades virtuales: análisis de las herramientas y servicios de información. 2002.

**Paula Núñez, Yinny Nuñez Govin y C, Israel. 2005.** Propuesta de clasificación de las herramientas - software para la gestión del conocimiento. Cuba : s.n., 2005.

**Pazos, Maria, Pérez Garcias, Adolfinia y Salinas, Jesús. 2001.** COMUNIDADES VIRTUALES: De las listas de discusión a las comunidades de aprendizaje. Islas Baleares : s.n., 2001.

**Popkin Software and Systems.** Modelado de Sistemas com UML.

**Portugal Iglesias, Raquel. 2010.** Aplicación práctica en Didáctica de la lengua y la literatura del software LMS . España : s.n., 2010.

**Powers, Michael. 1997.** How to program a virtual community. Ziff-Davis Press. New York : s.n., 1997.

**Rheingold, Howard. 1998.** The virtual community: homesteading on the electronic frontier. 1998.

**Rodríguez González, Leonardo. 2011.** Trabajo de Diploma Análisis y Diseño de la versión 3.0 de RHODA. Cuba : s.n., 2011.

**Salinas, Jesús. 2003.** Comunidades Virtuales y Aprendizaje Digital. 2003.

**Sandoval Soto, Maria Guadalupe. 2011.** "La integración económica regional para el desarrollo municipal ". Sonora.México : s.n., 2011.

**Serrano, Jorge. 2007.** Explicando Scrum a mi abuela. MVP Visual Developer. 2007.

**Silva Contreras, María de la Paz. 2002.** El aprendizaje en comunidad.Hacia una perspectiva amplia de los contenidos educativos en procesos auxiliados por las TICS. Altos de Morelos : s.n., 2002.

**Valdés Pérez., Damián. 2007.** ¿Qué es Javascript? Maestros del Web. [En línea] 3 de Julio de 2007. <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>. 2007.

**W. Ambler, Scott. 2005.** The Agile Unified Process (AUP) Home Page. Ambyssoft. [En línea] 2005 . [Citado el: 15 de Mayo de 2012.] Disponible en: <http://www.ambyssoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>. 2005.