



Ponencia presentada en el “2° Encuentro en línea de Educación y software Libre” EDUSOL 2006.  
<http://bine.org.mx/edusol/e2006>

Con un licenciamiento Creative Commons del tipo:  
Reconocimiento, no comercial, sin obra derivada



## **“AMBIENTE DE APRENDIZAJE INTERACTIVO CONSTRUCTIVISTA EN INTERNET BASADO EN TECNOLOGÍA PHP PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA: CASO PERUANO”**

### **Ponencia Reporte de investigación final**

*Ing. Miguel Ángel Cordova Solís  
Facultad de Ingeniería de Sistemas  
Universidad Nacional del Centro del Perú  
Ciudad universitaria Km 5. El Tambo Huancayo.  
[www.uncp.edu.pe](http://www.uncp.edu.pe)*

#### **1. Resumen**

El presente reporte es tomado de la tesis del mismo nombre presentado por mi persona, para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas y que espera contribuir con su granito de arena, a partir de la actual situación de la Educación en el Perú la cual es crítica, y que no solo es la percepción de los padres ni de los propios profesores sino que lo demuestran los pésimos resultados obtenidos por nuestros niños en diversas evaluaciones a nivel nacional e internacional; por lo que la educación debe ser primordial desde la primaria. Ante esta realidad el Ministerio de Educación ha declarado en emergencia a la Educación en el país, para el logro de capacidades primordiales que empiezan por la comunicación, que incluye la lectura, la escritura y las distintas formas de expresión, rescatando los ideales éticos y valores morales que cimientan nuestro futuro como sociedad, luego de décadas signadas por la violencia y la corrupción.

Esta investigación de carácter aplicativo, desarrollado en la Institución Educativa 31501 “Sebastián Lorente” de esta ciudad, compara el desenvolvimiento entre alumnos de sexto año de primaria que hacen uso de un sistema web tradicional (NO CILE) y un ambiente de aprendizaje interactivo constructivista (CILE) la cual toma como base al LMS (Moodle) y ha sido adaptada a este nivel educativo. La presente investigación efectivamente demostró que el moodle despierta el interés, motiva, facilita el desarrollo de capacidades en lecto-escritura y es valorado por los niños que cursan este nivel de estudios. El estudio también revela la importancia de la correcta organización de contenidos, las acciones de retroalimentación pedagógica promovidas por el CILE que hacen posible el proceso de enseñanza- aprendizaje así como la manera de aprender de los niños que depende de los conocimientos previos de los mismos. A partir de la presente investigación se realizan algunas sugerencias que se presentan más adelante a fin de permitir contar con un sistema más completo y más fácil de

manejar que muy bien podrían emplearse en instituciones y centros del nivel secundario y superior.

## **2. Palabras Claves**

Constructivismo, Modelado de aprendizaje sociocultural, CILE, Moodle, Software Libre, PHP

**3. Ambiente de aprendizaje interactivo constructivista en internet.** Es necesario definir los conceptos claves:

El **constructivismo**, considera que el conocimiento no es el resultado de una copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo, por el que la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente, que va construyendo progresivamente modelos explicativos cada vez más complejos y potentes donde el aprendizaje prima sobre la enseñanza. El Constructivismo, al igual que el Conductismo y el Cognitivismo, presenta variantes entre las cuales podemos encontrar las teorías con orientación cognitiva o psicológica y las teorías con orientación social. De las primeras, su principal exponente es Jean Piaget y de las segundas es Lev Semionovich Vygotsky.

**Modelado de aprendizaje sociocultural**, el enfoque de Vygotsky consiste en considerar al individuo como el resultado del proceso histórico y social donde el lenguaje desempeña un papel importante. Para Vygotsky, el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido social y culturalmente.

**CILE (Constructivist Interactive Learning Environment)**, Ambiente de aprendizaje interactivo constructivista, la cual para ser considerada como tal debe reunir las siguientes características:

- Posibilitan el control del Aprendizaje (contenido, nivel, estrategia), la apropiación y la voz (el profesor ayuda pero no conduce) por el alumno.
- Ofrecen múltiples representaciones de los fenómenos y problemas.
- Involucran aprendizaje en contextos realistas y relevantes.
- Consideran las potencialidades de los aprendices.
- Involucran aprendizaje en experiencias sociales (cooperación).
- Estimulan la auto-concientización de los aprendices sobre el proceso de construcción del conocimiento (meta cognición).

## **Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)**

Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular la cual para el desarrollo del CILE se ha cogido como sistema de gestión de cursos (CMS) - un paquete de software diseñado para ayudar al profesor a crear fácilmente cursos en línea de calidad. Estos sistemas e-learning también se llaman Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) o Ambientes Virtuales de aprendizaje (VLE), Moodle se distribuye gratuitamente como Software libre (Open Source) (bajo la Licencia pública GNU), lo cual resulta fundamentalmente útil para programadores y teóricos de la educación. El desarrollo fue iniciado por el australiano Martin Dougiamas, que continúa dirigiendo el proyecto.

## **Software Libre**

Richard Stallman considerado el padre del Software Libre autor de “*Software libre para una sociedad libre*”, define a este tipo de software como aquel que una vez obtenido puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. El software libre suele estar disponible gratuitamente en Internet o a precio del coste de la distribución a través de otros medios; sin embargo no es obligatorio que sea así y aunque conserve su carácter de libre, puede ser vendido comercialmente. Análogamente, al software gratuito - denominado usualmente freeware (incluye en algunas ocasiones el código fuente)- sin embargo, este tipo de software no es libre en el mismo sentido que el software libre, al menos que se garanticen los derechos de modificación y redistribución de dichas versiones modificadas del programa.

**PHP** (acrónimo recursivo de "PHP: Hypertext Preprocessor", originado inicialmente del nombre PHP Tools, o Personal Home Page Tools) es un lenguaje de programación interpretado, con licencia open-source. Su interpretación y ejecución se da en el servidor en el cual se encuentra almacenada la página y el cliente solo recibe el resultado de la ejecución. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página web enriquecida con código PHP, el servidor interpretará las instrucciones mezcladas en el cuerpo de la página y las sustituirá con el resultado de la ejecución antes de enviar el resultado a la computadora del cliente.

Debido a que la presente deriva de un trabajo de investigación es necesario plantear los problemas y objetivos de investigación:

### **Problema General**

- ¿Qué efectos produce un ambiente de aprendizaje interactivo constructivista (CILE) en la Web en niños que cursan el nivel primario en el área de comunicación integral?

### **Problemas Específicos**

- ¿Bajo qué condiciones es posible llevar a cabo el proceso de enseñanza- aprendizaje por medio de la web?
- ¿De qué manera los niños aprenderán efectivamente?

### **Objetivos de la investigación:**

#### **Objetivo General**

- Desarrollar un prototipo de un ambiente de aprendizaje en la web que crea las condiciones para que los niños y niñas que cursan el nivel primaria del país especialmente del sexto grado, refuercen sus capacidades de: lectura, escritura, comprensiva de lo que se lee y de expresar con libertad y creatividad lo que piensan y sienten, basado en la Metodología Pedagógica del Constructivismo usando para ello Tecnologías de Información y Comunicación, para lo cual se empleará – en su mayoría- software libre, principalmente la solución LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP), para la implementación de este proyecto. El trabajo de tesis será del tipo multidisciplinario ya que conjuntará temas de cómputo, de diseño, de psicología y de pedagogía.

#### **Objetivos Específicos**

- Determinar las condiciones que son necesarias para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la Web.
- Analizar la manera en la que los niños aprenderán efectivamente a desarrollar su capacidad de lecto-escritura.

#### **4. Diseño de la investigación**

La investigación empleada se ha basado en la tipología Campbell denominada: “Diseño experimental de serie cronológica con preprueba y postprueba y grupo de control”.

El diseño incorporó la administración de Prepruebas a los grupos que componen el experimento. Los sujetos quienes conformaron la muestra, inicialmente se les aplicó una Preprueba la cual consistió en una evaluación de 10 preguntas en la escala vigesimal referente a la historia, datos geopolíticos y económicos de la ciudad de Huancayo. Luego de ello y en base a los resultados de dicha prueba se procedió a emparejar a los niños para aplicarles el estímulo, se va seguir esta técnica ya que corrige el agrupamiento al azar, lo cual nos permitirá un alto grado de equivalencia inicial entre los grupos, un grupo recibe el tratamiento la cual es el CILE que se propone y el otro el X2 (grupo de control) denominado también NO CILE son paginas web informativos, carentes de actividades; y finalmente se les administra también simultáneamente una postprueba. El estudio estuvo dirigido a 110 estudiantes del sexto año de la Escuela Estatal Sebastián Lorente del Distrito de Huancayo -muestra que fue calculada- que luego de una preprueba fueron divididos en dos grupos con equivalente promedio grupal, uno de ellos hará uso del CILE y al otro de un sistema tradicional (NO CILE) y contando con el apoyo de dos docentes.

La metodología utilizada consistió:

- Se realizará una preprueba.
- Selección previa de los grupos.
- Entrenamiento a los estudiantes sobre el proceso y la tecnología.
- Instalación en el servidor de los temas a tratar.
- Nombramiento de un coordinador por grupo para llevar un mejor control del grupo previa capacitación sobre el manejo de cada sistema.
- Implementación y desarrollo.
- Se entregaron los temas a los grupos, vía Intranet.
- Se les aplicó un cuestionario postprueba de 10 preguntas con valor de dos puntos por pregunta, referido al tema presentado; para evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes.
- Se dieron dos semanas para debatir los foros y charlas propuestos en el caso del CILE.
- Se motivó a los estudiantes a usar el Internet para obtener mayor información, con la obligación de dar a conocer sus contribuciones, por lo menos semanalmente.
- Al cabo de esas dos semanas se les aplicó una encuesta de 32 preguntas para el análisis de las variables a los alumnos de los dos grupos.
- El coordinador al finalizar el proceso, resumió el debate. A partir de este momento se dieron instrucciones para evaluar la técnica.

#### **5. Discusión de Resultados**

## De la investigación

- La investigación realizada demuestra que el debate telemático es una estrategia muy importante y un factor decisivo por la que el CILE superó al NO CILE para el proceso instruccional y muy particularmente, para cursos en línea. Para ello, se requiere favorecer e incentivar las iniciativas y los esfuerzos para desarrollar en las instituciones la telemática como sistema de apoyo para la educación presencial y a distancia. De hecho, es un medio y un recurso de gran potencialidad para fomentar el debate y por ende la discusión, con lo cual se promueve el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes, se optimiza los intercambios entre los miembros del grupo, se promueve la interacción verbal y el aprendizaje con el apoyo del otro. Asimismo, se logra también el desarrollo y la potenciación de las habilidades individuales, en términos de autoestima y liderazgo y por supuesto en el desarrollo de las capacidades en lecto-escritura planteada al inicio de este documento.
- En conjunto, los autores revisados consideran que el uso del computador en la educación ha abierto innumerables perspectivas que redefinen lo que conocemos como educación a distancia. El chat como herramienta de comunicación sincrónica constituye en este medio un elemento cuyo potencial de uso didáctico se comienza apenas a esbozar. Hemos observado como, a pesar de sus enormes potencialidades, el chat ha sido poco utilizado en las actividades pedagógicas a pesar de constituir la principal actividad que realiza un estudiante promedio a esa edad al frecuentar las cabinas de Internet.
- Pensamos que el chat puede convertirse en un elemento importante para el desarrollo del trabajo cooperativo, la evaluación formativa, la interacción grupal y la creación de comunidades virtuales de aprendizaje, tales como las comunidades literarias. No obstante debemos mencionar, lógicamente dentro de los límites impuestos por nuestra revisión, que la literatura sobre el chat es escasa.
- La mayor parte del material consultado se limita a señalar sus características generales pero sin entrar en detalles sobre sus posibilidades. De allí que se hace necesario realizar más estudios experimentales relacionados con su uso como herramienta de comunicación. Asimismo, existen pocos estudios donde se examine su potencialidad para fomentar el aprendizaje colaborativo. Por otra parte, algunos autores han señalado dificultades y limitaciones en el uso del chat para el proceso comunicativo.
- La novedad de otras herramientas quizás no muy usadas como el foro, los wikis y la creación de glosarios ofrecen un campo fecundo para la investigación pedagógica. Está en nuestras manos aprovechar su uso óptimo con el fin de mejorar la práctica docente y profundizar el conocimiento teórico y práctico acerca de la naturaleza y el impacto de esta tecnología sobre la comunicación en la educación a distancia.
- Es necesario afirmar taxativamente que la adopción del CILE no garantiza *per se* la mejora de la calidad de la enseñanza. A la disponibilidad de los recursos tecnológicos, deben añadirse planes de desarrollo profesional del profesorado en estrategias didácticas y tecnologías de la información, medidas de apoyo a la innovación educativa y a la generalización de buenas prácticas, estímulos a la producción y distribución de materiales formativos de calidad, planes para promover el aumento de la calidad y la cantidad de la comunicación entre profesores y estudiantes en la función tutorial, etc. En resumen, a los docentes innovadores y que

persiguen sistemáticamente la calidad en sus prácticas se les debe ayudar y recompensar.

- Desde nuestra perspectiva, poner a disposición de profesores y estudiantes un CILE es solamente un requisito necesario pero no suficiente para la mejora de la calidad de la enseñanza. Por tanto, hay que enmarcar esta iniciativa tecnológica en un proyecto global que tenga en cuenta la totalidad de los factores organizativos, personales y materiales y en el que participen coordinadamente todas las instancias involucradas. A ello hay que añadir que es necesario apoyar iniciativas para el uso de software libre y así contar con experiencias de su uso en nuestra región; en ninguna parte de esta tesis he sustentado que este tipo de software es la mejor que existe en el mercado pero estoy convencido que no deberían atarnos a una determinada tecnología o herramientas; así como somos libres de elegir y de opinar y que el hecho de ser una nación del tercer mundo sirva de pretexto de la exclusión digital, no hará sino separar más la brecha digital existente y ante situación habría que preguntarnos ¿Cómo ha de pensarse en afrontar los desafíos que presentará la Sociedad de la Información en la cual los niños de hoy serán sus ciudadanos ?.

### **De la encuesta**

Se ha realizado un análisis pormenorizado así como la interpretación respectiva pregunta por pregunta de la encuesta.

### **Del CILE**

- Los resultados arrojados fueron óptimos en cuanto a las respuestas dadas por los estudiantes. En síntesis, resultó bastante eficaz el método del Constructivismo Social en la web, más no así en términos de dimensión personal. Los resultados presentados mostraron que el 17 % de los estudiantes se prepararon para ir a las discusiones. El 21 % indicó que el debate había cubierto los contenidos y el 48% manifestó que los debates les permitieron cubrir los contenidos que no habían recopilado. Además se logró identificar que a través del debate los introvertidos lograron escribir y hablar; comparando los seminarios tradicionales con el mediado a través del computador, los estudiantes percibieron que habían experimentado aprender de una forma más agradable y beneficiosa, con la ayuda de los demás. Es menester destacar que no se conoce literatura acerca de experiencias equivalentes en la Región Central del Perú.
- El CILE ofrece funcionalidades didácticas y son sofisticadas y ricas en opciones. Al mismo tiempo, el diseño modular del entorno garantiza su flexibilidad: según los módulos empleados puede dar soporte a cualquier tipo de estilo docente o modalidad educativa, es decir es flexible pedagógicamente.
- Gracias también a su diseño modular y a una mayor atención a la interfaz de usuario, el índice de usabilidad es bueno, por lo que es usable.
- El grado de apertura y el dinamismo del proyecto registrados son muy buenos. El desarrollo de Moodle está siendo conducido por una comunidad de usuarios cada vez más amplia y abierta a la participación, lo que ha dado lugar a una evolución del producto más rápida de lo previsto y al desarrollo de módulos y características adicionales en un período muy breve de tiempo, lo que lo hace flexible tecnológicamente.

- En cuanto a sus puntos débiles, hay que citar al menos dos: la implementación aún solamente parcial de estándares de elearning y de accesibilidad por parte de los usuarios.
- Se puede asegurar que el resultado obtenido con el desarrollo del CILE fue el esperado según lo que se estipuló inicialmente en la propuesta de tesis, se usaron las Tecnologías de Información en la web, las aplicaciones y las tecnologías mencionadas en la propuesta. En cuanto a la tecnología PHP se puede concluir que en verdad facilitó mucho el trabajo y es una herramienta poderosa para el desarrollo de aplicaciones para la Web. La facilidad que presentó fue que se puede realizar cambios al diseño en el código HTML cuando así lo requería y no afectaba a la parte lógica de programación. Otra ventaja es que se puede incrustar código de XML en las partes de los PHP donde se necesitó, pero sin lugar a dudas fue satisfactorio el emplear la mayor cantidad de software libre, a excepción del Macromedia Flash usado para el diseño de las animaciones.
- Las Tecnologías de Información fueron un punto clave, sin ellas no hubiera sido posible obtener los resultados que se tuvo en las pruebas de usuario. En primer lugar las actividades propuestas y los multimedios fueron el brazo fuerte para la aceptación del sistema, la base de datos que aunque los usuarios no tenían conocimiento de su existencia es un pilar en la recopilación y administración de toda la información de los usuarios y la cual trabajó de la mano con el agente de usuario el cual asumió el papel de administrador de tareas (elemento de un ambiente de aprendizaje) el cual se encargó de llevar la guía y la retroalimentación de la fenomenaria la cual estuvo presente en todo el sistema y la hipermedia que fue necesaria ya que se hicieron múltiples conexiones entre diferentes tipos de medios (texto, video, sonido, imágenes).
- Este proyecto desde el inicio se propuso como una tesis multidisciplinaria, al no realizarla con otro tesista perteneciente a las áreas comentadas, se tuvo que asumir también la responsabilidad en ellas. Se hizo una amplia investigación de la problemática de la Educación en el país en revistas, libros, congresos, videos, documentales y en el propio Internet pudiendo obtener la información necesaria para discutir los temas para enfocarse en especial en el constructivismo social, en cuanto al diseño gráfico que requirió influyó en gran parte la experiencia laboral adquirida en la Oficina de Publicaciones e Impresiones de la Universidad Nacional del Centro, dando como resultado un contexto rico en información actual y verídica.
- Lo que se tomó casi de manera íntegra fue el diseño visual y gráfico, el cual fue modificado en cada uno de sus elemento en cuanto a formato y calidad ya que el desempeño en la web sería afectado si se tomaban tal cual por tratarse de gráficos de alta calidad y muy pesados para cargarse en cada una de las pantallas del CILE. La preocupación por el bien de una educación de calidad no concluye aquí, al terminar de redactar el presente informe ya se cuenta con la siguiente dirección web <http://www.cileperu.org>, organización con personería jurídica que brinda servicios que puedan contribuir a la inclusión digital de los estudiantes de la Región Central en especial, así como servir de “lugar” donde los profesores puedan llevar a cabo sus cursos de manera virtual.

## **6. Recomendaciones**

- A partir del presente estudio cuyo escenario de prueba constituyeron los estudiantes de un centro de educación primaria, sería importante contar con investigaciones de este tipo en el nivel secundario y superior.
- El adecuado manejo de la tecnología que deben tener tanto el facilitador como el participante de estas experiencias. En este sentido la Institución educativa debe brindar el soporte técnico adecuado, para sacar el máximo de provecho de estas experiencias.
- En lo que respecta al CILE se recomienda contar con un agente de servicio de correo electrónico más sofisticado, que permita al administrador de la base de datos de mandar por e-mail a los contactos del usuario, una invitación para ingresar al sistema, además de información periódicamente como newsletter. Para el caso del usuario sería mandar también esta información así como de los nuevos cursos o actividades.
- Introducción de los Blogs como una importante herramienta para actividades reflexivas (proporcionando canales por usuario, curso y sitio).
- Mejoras en las estadísticas como la reducción del tiempo en las actualizaciones de los datos y que los gráficos se presenten en diversas formas como: líneas, barras o circular.
- Soporte completo para el estándar Learning Objects a consecuencias del desarrollo de nuevos estándares (IMS-Learning Design) para el futuro de Moodle, de la enseñanza virtual y del CILE. Incluyendo la influencia de los sistemas alternativos de creación de contenidos.
- Implementación del CILE en versión quechua en especial a fin de facilitar el acceso a personas quechua hablantes.

## 7. Referencias

1. Navarro Rubén. El concepto de enseñanza aprendizaje. 1ra ed. Veracruz-México: Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar; 2000.
2. Calero Mavilo. Estrategias de mejoramiento de aprendizajes y enseñanzas. 2da ed. Lima: Edit. San Marcos; 2005.
3. Romo Abel. El enfoque sociocultural del Aprendizaje de Vygotsky. [Revista en internet]\* 2004, [acceso octubre 2004]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos10/enso/enso.shtml>.
4. Calero Mavilo. Aprenda jugando. Colección para educadores. 2da ed. Lima: Edit. San Marcos; 2005.
5. Roeders Paul. Aprendiendo Juntos. 3ra ed. Lima: Editorial San Marcos; 2005.
6. Trentin Guglielmo. Telemática y formación a distancia. 2da ed. Roma: Ed. l'Istituto Tecnologie Didattiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche; 1997.
7. Jacques Delors. La Educación encierra un Tesoro. París: Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Informe de la UNESCO; 1996.
8. Margarita Lucero, Marcela Cristina Chiarani, Irma Pianucci. Modelo de Aprendizaje Colaborativo en el ambiente ACI. 1ra ed. Buenos Aires: Ed. Universidad Nacional de San Luis; 2003.
9. Zañartu Correa Luz María. Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal y en Red [revista en internet]\* 2004 [acceso agosto del 2004]. Disponible en: <http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-02.htm>.



10. Johnson C. Aprendizaje Colaborativo [revista en internet]\* 2004 [acceso noviembre del 2004]; Referencia virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, disponible en: <http://campus.gda.itesm.mx/cite>.
11. Ministerio de Educación de la República del Perú. Emergencia del sector educativo, bieno 2004-2006 [documento en internet]\* 2004 [acceso noviembre del 2004]; 45. Disponible en: <http://www.minedu.gob.pe>.
12. Del Moral María E. Aplicaciones multimedia para la formación del profesorado: diseño y evaluación. En: I Simposio Iberoamericano sobre Redes de Comunicación para la Educación, Mar del Plata, Argentina; 6-10 de Mayo de 1996.
13. Dirección de Investigación y Comunicación educativas ILCE. Diseños de ambientes de aprendizaje. Tecnología y Comunicación Educativas. Mexico; Instituto cultural de la Comunicación educativa [revista en Internet]\* 1999, [acceso enero 2005]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/n3874.htm>
14. Ávila Patricia, Bosco Martha D. Ambientes virtuales de aprendizaje: Una nueva experiencia. En: 20th International Council for Open and Distance Education. Düsseldorf, Alemania; 1-5 Abril 2001.
15. Londoño Eduardo A. Ambientes de aprendizaje para la educación en tecnología [monografía en Internet]\*2003, [acceso en diciembre 2004] Universidad pedagógica Nacional de Bogotá. Disponible en: [www.geocities.com/athens/8478/Andrade.html](http://www.geocities.com/athens/8478/Andrade.html).
16. Hernández Sánchez, Jessica. Ambiente de aprendizaje interactivo en Internet, basado en la tecnología JSP para la Educación Ambiental [Tesis para optar la Licenciatura en Ingeniería de Sistemas]. Puebla-México: Universidad de las Américas; 2002.
17. Jonassen David. Conceptual Frontiers in Hypermedia Enviroments for Learning. En Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, Dinamarca, 1993.
18. Benítez Cortes Miguel. PHP, ASP y JSP: Ventajas y desventajas. [Tesis para optar la Licenciatura en Ingeniería de Sistemas]. Puebla-México: Universidad de las Américas; 2003.
19. Stallman Richard M. Software libre para una sociedad libre. 1ra ed. New York: Prentice Hall; 2004.
20. EnciclopediaLinux. Enciclopedia libre de Linux; 2006 [actualizada en octubre del 2005; acceso octubre del 2005]. Disponible en: <http://wiki.escomposlinux.org/bin/view/Escomposlinux/EnciclopediaLinux>
21. Fowler Martin. UML Distilled. 3ra ed. México: Edit. Pearson; 2004.
22. Pastor Oscar. Sistema Web Orientado a Objetos. 1ra ed. España: Fondo Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia; 2002.
23. Páez José de Jesús. Ambientes de Aprendizaje interactivo: un aporte a las ciencias. Venezuela: Universidad Central de Venezuela, 2001.