

# MÓDULO DE CAPACITACIÓN BÁSICA EN REDES LAN PARA LA FUNDACIÓN UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COLOMBIA

*Álvaro Javier Carrillo Hernández*

Ingeniero Electrónico, Fundación Universidad Autónoma de Colombia, alvaro.carrillo@fuac.edu.co

*Joan Katherine Zorovich Gutiérrez*

Ingeniera Electrónica, Fundación Universidad Autónoma de Colombia, joan.zorovich@fuac.edu.co

*Javier Enrique Arévalo Peña*

Ingeniero Electrónico, Especialista en Telecomunicaciones Móviles, Magister en Ingeniería de Telecomunicaciones, Fundación Universidad Autónoma de Colombia, javier.arevalo@fuac.edu.co, jarevalop@gmail.com

Recibido: 01-12-2008, aceptado: 01-03-2009, versión final: 01-06-2009<sup>1</sup>

## RESUMEN

*Este artículo presenta el proceso de desarrollo de un módulo de capacitación en redes de área local (LAN: Local Area Networks), cuyos contenidos son de fácil entendimiento, que es posible tomarlo en un periodo muy corto de tiempo, que no depende directamente de un tutor para poderse realizar y que además tiene incluido un desarrollo práctico para la utilización del Laboratorio de Telemática de Fundación Universidad Autónoma de Colombia. Para poderlo realizar fue necesaria una indagación previa acerca del aprendizaje, la selección un plan temático, realizar la correspondiente recopilación bibliográfica para la creación de un marco teórico que fuese acorde con la teoría del aprendizaje y crear unas prácticas de laboratorio adecuadas que reforzaran el conocimiento adquirido. Como resultado se obtuvo un software didáctico que contiene todo el marco teórico distribuido en temáticas y prácticas de laboratorio que conjugan la parte teórica con la parte práctica.*

**Palabras clave:** *Aprendizaje significativo, aprendizaje autónomo, redes de área local, prácticas de laboratorio, LAN.*

## ABSTRACT

*This paper presents the development process of a training module in local area networks (LAN: Local Area Networks), whose contents are easy to understand, it was possible to take it in a very short period of time, that did not depend directly from a tutor to be achievable and that also had included a practical development for the use of Telematics Laboratory of Autonomous University Foundation of Colombia. Was necessary so that it can conduct a preliminary investigation on learning, select a thematic plan and perform the relevant bibliography for the creation of a theoretical framework that was consistent with learning theory and to create laboratory practices that reinforce knowledge acquired. The result was educational software containing all the thematic framework distributed and laboratory practices that combine the theoretical with the practical.*

**Keywords:** *Meaningful learning, autonomous learning, local area networks, laboratory practices, LAN.*

<sup>1</sup> Semillero SITEL (Semillero de Investigación en Telecomunicaciones y Electrónica), Grupo de Investigaciones en Electrónica y Telecomunicaciones, Programa de Ingeniería Electrónica, Fundación Universidad Autónoma de Colombia. .

## 1. INTRODUCCIÓN

El correcto manejo de la información siempre ha sido un elemento importante en el desarrollo de toda organización, y la creación de redes para interconectar los equipos de cómputo entre sí, fue necesaria para permitir el transporte y manipulación de la misma, además, de permitir ahorrar tiempo y dinero ya que el empleo de la red permite compartir recursos y periféricos.

Las redes en la actualidad ocupan un papel importante en la sociedad y por esto se hace necesario desarrollar temáticas que permitan acercar al usuario al correcto manejo de ellas. Observando esta necesidad se decidió implementar un módulo de capacitación básico en redes que acerque al estudiante y en general a cualquier usuario interesado de una forma clara, fácil, práctica y coherente al mundo de la telemática y las redes. Se toma como temática principal las redes LAN, ya que estas son las más sencillas de manejar, abarcando temas como arquitectura de la red, los dispositivos que la conforman, protocolos, medios de transmisión y configuración de la misma.

Partiendo de esto, metodológicamente este trabajo es de carácter descriptivo y propositivo, ya que junto con una recopilación bibliográfica acerca de los fundamentos de las redes LAN se creó una metodología propia y clara para poder plantear la información recopilada en un módulo de capacitación teórico - práctico. Para la presentación de las distintas temáticas del módulo, en especial para las guías prácticas se acogió el modelo que utiliza la Fundación Universidad Autónoma de Colombia.

## 2. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE APRENDIZAJE

Para el desarrollo del módulo de capacitación, se subsanan unos requerimientos informativos preliminares relacionados con la manera de realizar el módulo de capacitación y que están

enfocados a las necesidades pedagógicas del mismo.

### 2.1 Aprendizaje significativo

El principal fundamento teórico de Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, expone que los nuevos conocimientos se incorporan de forma sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante, a través de la asociación hecha, cuando relaciona los nuevos conocimientos con los previamente adquiridos (Ausubel, 1976).

En la estructura cognitiva del individuo existen simbologías que son significativas para él, tal como lo es una imagen o un sonido, el cual es asociado por el individuo con un nuevo conocimiento que es de relevancia para él. Por lo general, esta relación se logra cuando el nuevo conocimiento es aprendido de forma individual, es decir, que el propio individuo construya su conocimiento y el individuo está en capacidad de hacer esta relación fundamental (Bermeosolo, 2005).

La idea fundamental de aplicación de esta teoría radica en que lo que se aprende debe tener significado, tanto como para poder juzgar y apreciar a partir de este conocimiento, lográndolo emplear inmediatamente en la solución de un problema (Ausubel, 1963).

También es preciso mencionar que el aprendizaje significativo, en su metodología de aprendizaje, consta de cuatro fases que son fundamentales para que el proceso se lleve de manera correcta, por lo tanto este debe respetar, favorecer e integrar dichas etapas las cuales son: construcción, elaboración, ejercitación, aplicación (Sanjurjo, 1994).

### 2.2. Aprendizaje autónomo

Para formar a los estudiantes en las condiciones actuales de desarrollo cultural, científico y tecnológico se precisa de procesos educativos que

tenga en cuenta todas las características propias que el aprendizaje autónomo provee y además que el estudiante tome la responsabilidad que se debe tener en su propio proceso de formación, frente a nuevos escenarios que se le plantean (Lara, 2008).

Este nuevo escenario que se está desarrollando está caracterizado por la creciente expectativa del uso de las nuevas tecnologías por parte de los estudiantes y los docentes en la educación, para poder satisfacer estas necesidades se requiere respuestas igualmente innovadoras que plantee nuevos paradigmas curriculares más flexibles y que incorporen la concepción de metodologías virtuales (Lara, 2008).

El uso de estas lleva a un paradigma fundamental en aprendizaje con el uso de tecnologías de la información y la comunicación, ya que permiten tener interactividad y control, pero están limitadas a los recursos tecnológicos que se disponen y al modelo didáctico que se use para el aprendizaje.

De la teoría del aprendizaje autónomo es primordial entender que este no se produce por la simple acción de la entrega de la información o mucho menos con el empleo de la coacción, ya que el aprendizaje autónomo se basa en un enfoque constructivista que busca que cada individuo sea creador de su propio aprendizaje, donde los nuevos conocimientos adquiridos se convierten en pasos hacia la consecución de metas que se han planeado para permitir avanzar más en el proceso de aprendizaje (Bornas, 1994).

Para poder abordar el desarrollo autónomo de una manera correcta, el estudiante siempre debe definir: los objetivos de su aprendizaje, los contenidos a ver, el ritmo de duración, el momento en que se realiza el estudio, y los criterios de evaluación.

Lo que busca básicamente el aprendizaje autónomo es que al ser el estudiante el encargado

directo de aprender, sea también la persona encargada de decidir cómo aprender y que así adquiera y fortalezca habilidades no solo intelectuales sino físicas, que exploten sus fortalezas y suplan sus debilidades para que cuando se enfrente a problemas en la vida real la respuesta sea más natural, propia y flexible.

Desde la perspectiva psicológica las ventajas que ofrece el aprendizaje autónomo son: se desarrolla al ritmo del estudiante, se orienta según lo que le interese aprender al estudiante, permite un manejo flexible del tiempo que se adapte a las necesidades del estudiante, no está determinado por alguien ajeno al estudiante, exige al estudiante que actué al hacer que este no espere a que le digan que debe hacer. Así pues, para que estas ventajas se pueda llevar a buen término es de gran importancia que el estudiante: planee, organice, tenga constancia, sea disciplinado y sea creativo (Lara, 2008).

### 3. CARACTERÍSTICAS DE DESARROLLO DEL MÓDULO

Para el desarrollo de un módulo de capacitación en el que se pretende que el estudiante adquiera el conocimiento de una manera autónoma y significativa se debe ser muy cuidadoso en selección de la información que se va a presentar. Como se pudo observar, del apartado anterior, por medio del análisis de la forma de aprendizaje las personas y de dos tipos de aprendizaje, significativo y autónomo, se identifican los factores importantes para llevar a cabo un planteamiento teórico, la mejor forma de esquematizarlo y los aspectos se deben tener en cuenta.

En primer lugar, para abordar un aprendizaje, se debe tener en cuenta los objetivos del aprendizaje, los contenidos a tratar, los criterios de evaluación, la etapa de ejecución y de aplicación. Analizando estos aspectos se elaboró un plan de estudio que consta de:

- La presentación de un mapa conceptual, en el cual el estudiante podrá observar de una forma fácil los contenidos a ver en cada unidad temática.
- Un marco teórico, diseñado de tal forma que el estudiante acceda al conocimiento desde lo más simple hasta lo más complejo. Además, se dividió el tema en unidades más pequeñas, en las cuales, se presenta al final de cada una de ellas un resumen con el cual se pretende reforzar las estructuras recién creadas.
- Un examen con preguntas abiertas, con el que se pretende facilitar el proceso de autoevaluación, que es uno de los pilares del aprendizaje autónomo, además, al formular preguntas abiertas se pueden tener multiplicidad de respuestas, llevando al estudiante a analizar la situación, resolviendo el problema de una forma no mecánica.
- Una práctica de laboratorio, con la cual se busca fortalecer el aprendizaje significativo, ya que por medio de vivencias es que la persona se apropia y adquiere un conocimiento, dándole significado al mismo, además se le da un nuevo enfoque a lo que ha aprendido.

Las prácticas de laboratorio desarrolladas que acompañan al módulo, están enfocadas a dar sentido a lo aprendido en el espacio teórico dictado en el módulo. Algunas prácticas serán solo indicativas, esto quiere decir que guiarán y explicarán la manera de hacer un procedimiento, otras en cambio plantearán un trabajo práctico guiado junto con inquietudes que conducen al estudiante a explorar y responder preguntas por su cuenta.

### 3.1. Unidad temática 1: Introducción a una Red

Se parte de los temas básicos y generales que contiene la unidad temática. Se busca dejar

las bases teóricas, no necesariamente técnicas, que son fundamentales para poder desarrollar las siguientes unidades. Así, esta cuenta con el siguiente contenido (Tanenbaum, 2010):

- Qué es una red
- Red informática
- Tipos de redes
- Resumen del capítulo
- Examen del capítulo

### 3.2. Unidad temática 2: Elementos de la red LAN

Como el estudiante ya tiene una base de redes, lograda en la unidad anterior, ahora si se pueden centrar en el tema principal, las redes LAN, iniciando con los elementos que la conforman, para que al momento de hablar de interconexión se tenga claro los dispositivos que se van a usar para este fin y así poder empezar a tener todos los conocimientos para hacer una práctica real en el laboratorio logrando un reconocimiento y recordación de los equipos. De esta forma los temas que tratará esta unidad son los siguientes (Tanenbaum, 2010), (Comer, 2006):

- Introducción al capítulo
- ETD o Equipo Terminal de Datos
- HUB o concentrador
- Bridge o puente
- Switch o conmutador
- Router o enrutador
- Gateway o puerta de enlace
- Resumen del capítulo
- Examen del capítulo
- Prácticas de laboratorio

### 3.3. Unidad temática 3: Medios de transmisión y conexión

Teniendo claros los elementos que se necesitan para poder hacer una red LAN, sus características físicas y sobretodo su funcionamiento, ahora se aborda la manera en la que se interconectan los elementos y así poder ir al laboratorio y familiarizarse con los medios empleados para este fin. De este modo los temas que se tratarán son los siguientes (Tomasi, 2003):

- Introducción al capítulo
- Coaxial
- Par trenzado
- Fibra óptica
- Inalámbrico
- Conexión entre dispositivos
- Resumen del capítulo
- Examen del capítulo
- Prácticas de laboratorio

### 3.4. Unidad temática 4: Protocolos de la red

Al reconocer los elementos de la parte física, conocer el funcionamiento de los mismos y luego de haber interactuado con estos en el laboratorio, el estudiante tendrá una mayor facilidad de comprender los Modelos OSI y TCP/IP, identificando fácilmente los componentes de cada uno y relacionándolos entre sí. En esta unidad se van a ver (Tanenbaum, 2010), (Stallings, 2007):

- Introducción al capítulo
- Modelo OSI
- Protocolo TCP/IP

- Resumen del capítulo
- Prácticas de laboratorio
- Examen del capítulo

### 3.5. Unidad temática 5: Diseño de una red LAN

Teniendo claras todas las anteriores temáticas y relacionándolas entre sí se puede llevar a cabo el diseño de una red LAN, por eso en esta unidad se tratarán los temas relacionados a este campo (Stallings, 2007), (Simpson, 2012):

- Introducción al capítulo
- Recopilación de información
- Análisis de elementos y diseño
- Asignación de IPs y máscaras de red
- Prácticas de laboratorio
- Examen del capítulo

### 3.6. Unidad temática 6: VLAN

Por último se introduce una de las herramientas más usadas para poder mejorar el diseño de una red, que es a través de elementos como las redes virtuales o VLANs, de las cuales se tratarán las siguientes temáticas (Tanenbaum, 2010), (Davis, 2012):

- Concepto y definición
- Tipos
- Resumen del capítulo
- Examen del capítulo
- Prácticas de laboratorio



#### 4. INCORPORACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE SOFTWARE

Constituido el plan temático de estudio, para que este cumpla con su cometido, el cual es que los estudiantes adquieran el conocimiento, es necesario idear una manera adecuada de presentarlo. Por tanto, en el desarrollo del módulo se incorporan elementos de software educativo.

Si bien, la aplicación de las herramientas tecnológicas y de software brindan ventajas en el proceso de aprendizaje, por si solas, no puede llevar a cabo su cometido sin haber desarrollado el contenido teniendo en cuenta la significatividad lógica del material, significatividad psicológica del material y la actitud favorable del estudiante.

Para para poder llegar a cumplir las expectativas del aprendizaje autónomo y significativo la herramienta diseñada debe tener una interfaz gráfica agradable al usuario, fácil de manejar, que será en última instancia el programa que va a integrar toda la información. Para esto se debe involucrar efectivamente a los usuarios identificando las necesidades y/o problemas específicos a los que se puedan enfrentar estos con el fin de establecer mecanismos de resolución adecuados y adoptar una metodología de desarrollo que se adapte a las necesidades educativas (Squires y otros, 1997).

El desarrollo del software educativo, necesita seguir algunos parámetros de modelamiento que son comunes a todo el software, pero que deben ser ajustados para que el resultado sea productivo en los ámbitos educativos, a continuación se tratarán estos aspectos para aclararlos (Galvis, 2011).

##### 4.1. Especificación de requerimientos

Esta contiene las características particulares de la aplicación dentro del ambiente de aprendizaje y las restricciones con las cuales se debe

implementar o lidiar para poder facilitar el diseño y los alcances teniendo en cuenta los usuarios finales (Galvis, 2011).

Aplicado al módulo, el tipo de población a la que va dirigida la herramienta es la estudiantil que se encuentre entre primer y tercer semestre, sin descartar a cualquier tipo de persona, ya que las unidades temáticas fueron escritas de una forma entendible para casi cualquier tipo de persona con conocimientos mínimos en el uso de un computador y sobre todo que necesite y esté dispuesta a aprender sobre redes de área local.

##### 4.2. Objetivo de la enseñanza

Son los contenidos a tratar, derivados de las necesidades, detallando las unidades de contenido que van a tomarse en cuenta en la herramienta. El marco de contenidos que soporta el material debe cuidarse, ya que es la manera como se presentan los contenidos. Las relaciones de dependencia entre los diferentes temas deben tomarse en cuenta para no forzar el paso de un tema a otro y mantener coherencia a lo largo del material y lograr un aprendizaje adecuado y bien llevado (Galvis, 2011).

Al respecto, durante la planeación de los contenidos temáticos presentes en el módulo se hace uso de los mapas conceptuales que se van a incluir al comienzo de la misma y de cada sub tema a tratar para que el estudiante pueda entender todas las relaciones de dependencia que hay entre los distintos tópicos a tratar (Rebollo, 2011).

##### 4.3. Motivación a los estudiantes

En el ambiente propuesto, lo fundamental es que el estudiante plantee metas sobre lo que desea aprender o el desempeño que va a tener mientras está aprendiendo, además que la realización de las actividades propuestas en las guías de laboratorio le dan al estudiante una

sensación de labor cumplida, que aparte de darle significado al conocimiento adquirido le permite ver claramente como sus metas se van alcanzando, también lo motiva proponerse unas nuevas metas, además que es mucho más gratificante aprender y poner en práctica lo aprendido que efectuar una labor netamente cognoscitiva (Lara, 2008).

También es importante recordar que la herramienta no puede ser de colores planos y contener lenguaje puramente técnico, esto suele desmotivar la actividad de aprendizaje, y la posibilidad de interactuar con la herramienta que contiene la información que da al estudiante más control sobre su proceso de aprendizaje, para que este suceda a su ritmo sin presiones.

#### 4.4. Evaluación del aprendizaje

Para decidir si el usuario ha logrado determinado nivel de aprendizaje se deben establecer ciertos criterios, estos son propios del proceso de evaluación final ajenos a la herramienta en sí. En cuanto al proceso de auto evaluación que se debe hacer a cada estudiante, se han implementado espacios al final de la etapa teórica de cada sub tema, donde se hacen una serie de preguntas, las cuales más allá de dar una nota y calificar, buscan que el estudiante sea crítico con su aprendizaje, y decida si es momento de continuar a la práctica o debe repasar más para afianzar sus conocimientos. Estos espacios son fundamentales para el desarrollo no solo de la herramienta sino para que el aprendizaje autónomo y significativo se pueda desarrollar (Galvis, 2011).

#### 4.5. Apariencia de la interface

Es importante conseguir que la interface sea amigable, flexible y agradable de usar, debe ser consistente con los mensajes y la distribución en pantalla y que el juego de colores sigan un mismo patrón, también es necesario que sea altamente interactiva, lo cual conlleva a tener

mecanismos de comunicación entre el usuario y la aplicación, como reconocimiento del mouse y teclado completo.

Al diseñar una interface se definen unas características para producir un bosquejo que es lo que le permite al programador de la herramienta hacer su trabajo, plasmando las ideas del diseñador en un ambiente virtual (Galvis, 2011).

#### 4.6. Programación de la interface

En esta fase se implementa la aplicación usando toda la información recopilada anteriormente en el bosquejo. A partir de esto se implementa en el lenguaje escogido, que para este caso va a ser Macromedia Active Flash 3.0, tomando en cuenta las restricciones computacionales que se tengan. Hay que establecer la herramienta de desarrollo sobre la cual se va a implementar la aplicación, los criterios para escogerla incluyen; costo, disponibilidad en el mercado, portabilidad de la aplicación desarrollada, facilidades al desarrollador, ambientes gráficos de desarrollo, mecanismos de depuración, manejo de versiones (Galvis, 2011).

La interface se implementa usando la especificación del diseño. En algunos ambientes de desarrollo la creación de ésta se facilita con herramientas visuales de desarrollo. En otros se tiene que programar cada uno de los elementos de la interface.

Además se debe hacer un manual de usuario que les permita a las personas reconocer las funcionalidades del programa.

#### 4.7. Pruebas y depuración

La metodología propuesta permite ir depurando los componentes del modelo generado, haciendo validación con expertos de los prototipos durante la etapa de diseño y prueba a medida que estos están funcionales.

Superada la depuración y ajuste, se pone a disposición una versión beta del software. Esto conviene hacerlo con una muestra de los estudiantes a la que va destinada; se pretende a través de dicha prueba piloto verificar que efectivamente la aplicación satisface las necesidades y cumple con la funcionalidad requerida (Galvis, 2011).

Este sería el último paso necesario para el desarrollo de un software con fines educativos como este módulo de capacitación, donde por las limitaciones que se plantearon en los requerimientos del mismo no se hicieron las pruebas piloto finales, sino se desarrollo un desarrollo iterativo de prueba de cada uno de sus componentes hasta tener el desarrollo final.

También, es de gran importancia recalcar el auge que este tipo de materiales han tomado con la era digital, llevándonos a desarrollar nuevos procesos de aprendizaje, metodologías y ambientes que fomentan una evolución y explotación eficiente en este campo (Galvis, 2011).

## 5. PRESENTACIÓN DEL MÓDULO EN LA HERRAMIENTA DE SOFTWARE

A continuación se presenta de manera ilustrativa la herramienta de software desarrollada para el módulo.



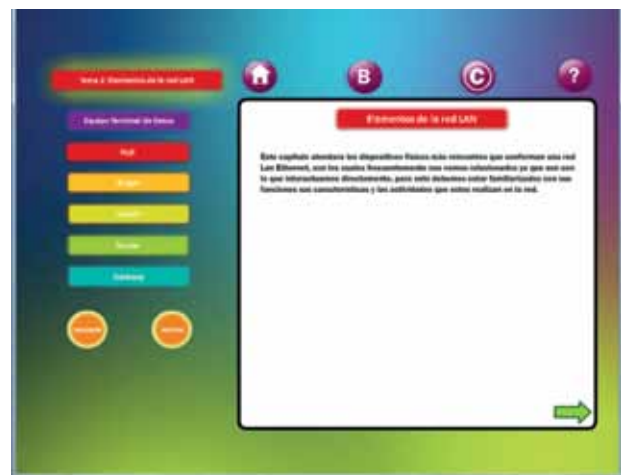
**Figura 1.**  
Presentación de la herramienta.

La figura 1, corresponde a la diapositiva de presentación del módulo, donde en el recuadro naranja se encuentra el botón de inicio que contiene los menús de las temáticas.



**Figura 2.**  
Menú de temáticas.

La figura 2, presenta el menú de las temáticas, el cual se encuentra resaltado en el cuadro naranja, donde se selecciona cada una de las temáticas a estudiar.

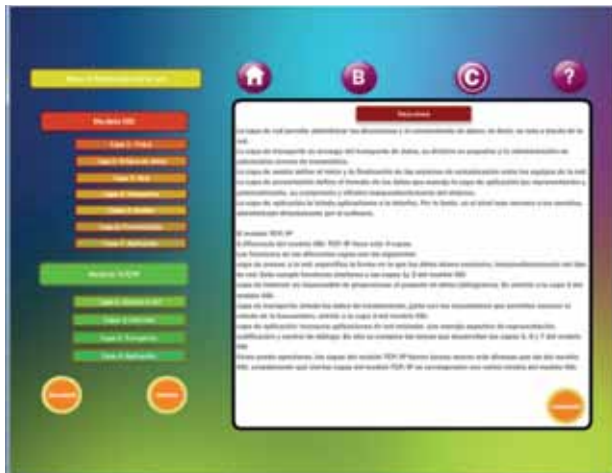


**Figura 3.**  
Ambiente de trabajo.

En la figura 3, se aprecia el ambiente general de trabajo. En la parte izquierda resaltado en el recuadro naranja se puede apreciar el mapa conceptual de la unidad temática correspondiente, que es interactivo y lleva al tema deseado y en la parte derecha resaltado en el recuadro negro se observa el ambiente de trabajo

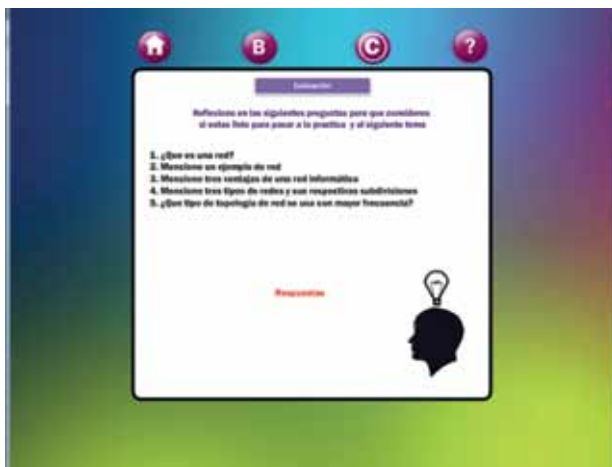


donde se encuentran las explicaciones, las animaciones y la información en general del tema a tratar. En el recuadro rojo, se puede encontrar los accesos rápidos al resumen y a las prácticas de laboratorio, si se tienen contempladas.



**Figura 4.**  
Resumen.

En la figura 4, se puede ver el final de cada temática donde se puede acceder al resumen de la misma. Aquí se resaltan los puntos más importantes tratados en la unidad, seguidos de una autoevaluación que se plantea como ejercicio haciendo clic en el botón “evaluación”, en cualquiera de los dos resaltados en los recuadros naranja.



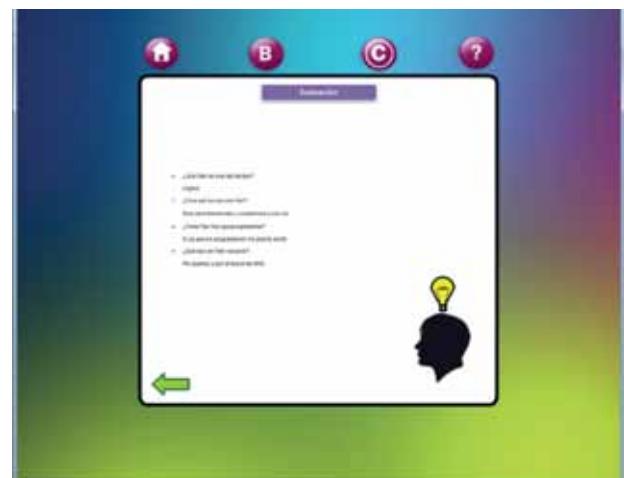
**Figura 5.**  
Evaluación.

En la figura 5, se muestra el ambiente donde se realiza la evaluación. La cual consta de una serie de preguntas resaltadas en el recuadro naranja y donde sus respuestas se puede observar haciendo clic en el recuadro negro.



**Figura 6.**  
Práctica.

En la figura 6, se ilustra el ambiente en el que se presentan los laboratorios disponibles si existen prácticas correspondientes en la temática buscada. Para esto hay que posicionar el ratón sobre el icono que dice prácticas, resaltado en el recuadro naranja y luego en el ambiente de trabajo se despliega un resumen de las prácticas en el recuadro rojo y el recuadro azul se encuentran las prácticas sugeridas.



**Figura 7.**  
Botones recurrentes.

En la figura 7, se puede apreciar resaltado en los recuadros los botones de navegación básicos. En naranja el botón “home” que devuelve al usuario al inicio, en rojo se presenta el botón que permite ver la bibliografía, la cual se uso en el desarrollo del contenido temático de la herramienta, en azul el botón de los créditos donde se puede ver la información de los autores y el contenido legal de las animaciones y demás, y en verde el botón de ayuda que da indicación de la función de cada botón.

## CONCLUSIONES

La recopilación bibliográfica sobre el aprendizaje para aplicar en la realización del módulo, se centró en los aprendizajes significativo y autónomo. Esto brindo las herramientas necesarias para poder desarrollar un plan de estudios y la presentación lograda en la herramienta de software. Además, siguiendo el esquema de las guías de laboratorio que se emplean en la Fundación Universidad Autónoma de Colombia se elaboraron las prácticas. De tal forma, que se efectuaron unas guías que dieron significado a lo aprendido en la parte teórica y que extendieran la enseñanza al laboratorio. Allí, el estu-

diente hace uso de los conocimientos adquiridos de manera indirecta para lograr generar nuevos conocimientos y afianzar los anteriormente aprendidos en el proceso.

En la realización de la herramienta de software fue necesario poner en práctica una metodología combinación de la metodología usada para el diseño de software convencional y la suma de varias características específicas de diseño de software educativo, lo que paso a paso y consecuentemente genero el resultado esperado. Por lo cual, este módulo teórico - práctico está diseñado para dar su máximo potencial en un ambiente donde se pueda pasar de la teoría a la práctica inmediatamente de tal forma que el aprendizaje conjunto se efectuó de la mejor manera.

La actividad siguiente es conocer de una forma práctica el desempeño de la herramienta a través de su empleo en el aula de clase y en los cursos de extensión de la Universidad. De esta forma, se determinarían las ventajas de su implementación y se ajustaría la herramienta para mejorar su desempeño según la experiencia de los usuarios.

---

## REFERENCIAS

- Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa: Una perspectiva cognitiva*. Mexico: Triallas.
- (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton.
- Bermeosolo, J. (2005). *Cómo aprenden los seres humanos: mecanismos psicológicos de aprendizaje*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Bornas, X. (1994). *La autonomía personal en la infancia: Estrategias cognitivas y pautas para su desarrollo*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Comer, D. (1996). *Redes globales de información con Internet y TCP/IP: principios básicos, protocolos y arquitectura*. Bogotá: Pearson.

Davis, U. C. VLAN Information . Octubre 29, 1998. Recuperado el 20 de enero de 2012 de <http://net21.ucdavis.edu/newvlan.htm>

Galvis, A. Blog de Álvaro Galvis. n.d. Recuperado el 27 de septiembre de 2011 de <https://sites.google.com/site/galvaro50/about-me>

—. Ingeniería de software educativo con modelaje orientado a objetos: medio para desarrollar micro mundos interactivos. n.d. Recuperado el 27 de septiembre de 2011 de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/medioteca/1607/articles-106359\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/medioteca/1607/articles-106359_archivo.pdf)

Lara, A. (2008). *Aprendizaje autónomo para estudiantes universitarios*. Manizales: Editorial Universidad de Caldas.

Rebollo, M. Aprendizaje auto dirigido. Recuperado el 4 octubre de 2011 de <http://users.dsic.upv.es/asignaturas/fade/oade/download/Aprendizaje%20autodirigido.pdf>.

Sanjurjo, O. (1994). *Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior*. Rosario: Homo Sapiens.

Simpson, W. The Internet Engineering Task Force. Julio 1994. Recuperado el 3 de junio de 2012 de <http://www.ietf.org/>.

Squires, D, y Mcdougall A.(1997). *Como elegir y utilizar software educativo*. Madrid: Ediciones Morata.

Stallings, W. (2007). *Comunicaciones y redes de computadores*. Madrid: Prentice Hall, 2007.

Tanenbaum, A. (2010). *Redes de computadores*. México: Prentice Hall.

Tomasi, W. (2003). *Sistemas de comunicaciones electrónicas*. México: Pearson Educación, 2003.

