

**SOFTWARE DE SOPORTE PARA EL
PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE
UN LABORATORIO DE COMUNICACIONES
DIGITALES**

Autora: Celeste Leopardi
lepardiaceleste@gmail.com

RESUMEN

La presente investigación está referida al diseño de un software educativo que apoya directamente el proceso de enseñanza - aprendizaje de un laboratorio de comunicaciones digitales, lo cual contribuye a que el estudiante cuente con experiencias educativas de formas avanzadas de razonamiento (análisis, interpretación, observación). Su objetivo general fue Desarrollar un software de soporte para el proceso enseñanza - aprendizaje de prácticas de laboratorio sobre sistemas de comunicaciones digitales. El tipo de investigación de acuerdo al nivel fue descriptiva, en función al lugar de recolección de los datos de campo, y además estuvo enmarcada dentro de la modalidad de proyecto factible, desarrollada en tres fases: una diagnóstica, la factibilidad técnica - financiera, y el desarrollo del software. La población la constituyeron (12) estudiantes y (08) docentes de la carrera de ingeniería electricidad de la UNEXPO núcleo Barquisimeto, a los cuales se les aplicó un instrumento de escalamiento tipo Likert de 25 ítems cerrados. El mismo fue sometido a los procesos de validez y confiabilidad. Se concluye que el producto final, cumple con las expectativas de los estudiantes - usuarios y con una valoración positiva de la utilidad de la simulación de las actividades prácticas de laboratorio.

PALABRAS CLAVE

Enseñanza-
aprendizaje, software
educativo, laboratorio
de comunicaciones
digitales

SUPPORT SOFTWARE FOR THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF A DIGITAL COMMUNICATIONS LABORATORY

Author: Celeste Leopardi
lepardiaceleste@gmail.com

ABSTRACT

The present investigation refers to the design of educational software that directly supports the teaching - learning process of a digital communications laboratory, allowing the student to have educational experiences of advanced forms of reasoning (analysis, interpretation, observation). Its general objective was to develop a support software for the teaching - learning process of laboratory practices on digital communication systems. The type of research according to the level was descriptive, depending on the place of field data collection, and was also framed within the feasible project modality, developed in three phases: a diagnostic, technical-financial feasibility, and Software development. The population was constituted by (12) students and (08) teachers of the electricity engineering career of the UNEXPO core Barquisimeto, to which a Likert-type scaling instrument of 25 closed items was applied. It was subjected to the processes of validity and reliability. It is concluded that the final product meets the expectations of students - users and with a positive evaluation of the usefulness of the simulation of practical laboratory activities.

KEYWORDS: Educational software, digital communications laboratory, teaching-learning.

INTRODUCCIÓN

La sociedad actual atraviesa por diversos cambios en el orden ambiental, económico y social, estos se encuentran en la ciencia y la tecnología la base para su impulso. Uno de los principales retos que tienen los países en vías de desarrollos es su nivelación tecnológica. En relación a ello el avance tecnológico ha traído para el ser humano un alivio físico y mental, ya que ha forjado vigorosas herramientas útiles, que pueden aprovecharse para superar las complejas necesidades sociales, y las posibles fortalezas presentes en las personas, lo que requiere realizar actividades didácticas para el empleo de estas herramientas que motiven el aspecto de la pedagogía común, la pedagogía cibernética y la instrucción programada humana.

En este sentido, la particularidad de la enseñanza está en la transmisión de la información mediante la comunicación directa o apoyada en la utilización de medios auxiliares, de mayor o menor grado de complejidad y costo. El proceso de enseñanza

consiste, fundamentalmente en un conjunto de transformaciones sistemáticas de los procesos de pensamiento, acción conductual e interacción sociocultural en general, de carácter progresivo, que además, está en constante movimiento, con un desarrollo dinámico, ofertando lugar a cambios sucesivos e ininterrumpidos en la actividad cognoscitiva del individuo, con la participación de la ayuda del docente en su labor conductora u orientadora hacia el dominio de los conocimientos, de las habilidades, los hábitos y diligencias socioeducativas acordes con su concepción científica del mundo, que lo llevarán en su práctica existencia a un enfoque consecuente de la realidad material y social.

Por lo tanto, uno de los enfoques más adecuados para que el estudiante aprenda mediado por la tecnología, es que esta sea versátil y de fácil actualización. Ello consiste en aplicar recursos presentados de manera visual, interactiva, con figuras, ejercicios, simulaciones y ejemplos que pudiesen ver repetidas veces y a la vez compartir para dar lugar

procesos de alta complejidad de comprensión y entendimiento de conceptos y procedimientos de alta complejidad.

Bajo este escenario, son aglutinados, tanto los que apoyan la administración de procesos educacionales o de investigación, como los que dan soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje mismo; por tanto se introduce la definición de Material Educativo Computarizado (MEC) que son las aplicaciones que apoyan directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con esta visión, se planteó como objetivo central diseño de un software de soporte para el proceso enseñanza-aprendizaje de un laboratorio de comunicaciones digitales, con el cual se realizan actividades prácticas relacionadas a las “MODULACIONES DIGITALES. MODULACIÓN Y DEMODULACIÓN ASK, FSK, PSK Y QAM” que se ejecutan en el “Laboratorio de Sistemas de Comunicaciones I” de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Vicerrectorado Barquisimeto con el

banco educativo MCM31/EV de la empresa ElettronicaVeneta y actividades prácticas relacionadas a la “MODULACIÓN PCM” empleando el banco educativo T20B/EV de la misma empresa.

Por otra parte, esta investigación tiene relevancia en cuanto que aporta nuevos elementos innovadores para el trabajo mediado por las tecnologías de en el trabajo didáctico, además, se justifica en el plano del aprendizaje pues pretende innovar en cuanto a nuevos procesos y herramientas para enriquecer el procesos académicos del estudiante, y finalmente en lo investigativo, abre nuevas perspectivas para la investigación científica en cuanto a la didáctica, el aprendizaje y la potenciación de los saberes científicos.

Siguiendo con un esquema lógico, éste trabajo se desarrolla en cinco partes: El Problema, este engloba todo lo concerniente al planteamiento del problema, objetivos generales y específicos y justificación. Marco Teórico, se presentan los antecedentes, aspectos teóricos básicos y aspectos relacionados con

el problema. Marco Metodológico. Donde se aborda el tipo, el diseño, las técnicas y los procedimientos utilizados para llevar a cabo la investigación. Contempla las fases I, II y III, de la modalidad de proyecto factible, y finalmente las Conclusiones y Recomendaciones.

El Problema

Planteamiento del Problema

El notable astrofísico, Albert Einstein citado en Maldonado (2000), manifestó: "yo no solo le enseño a mis alumnos; intento dotarlos de las condiciones en las cuales ellos puedan aprender". Es decir, este proponía no solo enseñar, sino transferir el aprendizaje, que es una etapa superior, en la ardua tarea del educador. Es necesario por tanto, otorgar a los estudiantes de las condiciones necesarias para que ellos puedan aprender. Esto requiere del estudio de las capacidades individuales de cada uno, y en el marco de la pedagogía cibernética, establecer didácticas alternativas con apoyo tecnológico, metodologías confiables y factibles de llevar a la práctica, que puede requerir en

algunos casos, adaptación curricular y en otro solo adecuación y/o colaboración de los niveles de apoyo con que cuenta la universidad.

El proceso de enseñanza - aprendizaje se caracteriza por ser único, original y altamente diverso, ya que integra a una cantidad de personas, profesores y alumnos, con intereses, valores y conocimientos previos distintos, desarrollados en contextos sociales heterogéneos. La enseñanza asocia todas las estrategias que emplea el docente para lograr captar y mantener la atención de los estudiantes, guiarlos a alcanzar objetivos de aprendizaje concretos, alentarlos durante el proceso y retroalimentarlo. Por otra parte, el aprendizaje viene asociado con las actividades que el estudiante realiza con la finalidad de aprender.

Actualmente, la incorporación de herramientas computacionales a la enseñanza permite la presentación de clases interactivas con la finalidad de exponer conceptos básicos, gráficos y ejecución de actividades prácticas bajo un mismo entorno de aprendizaje. En la Universidad

Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” (UNEXPO). Vicerrectorado Barquisimeto, dentro del pensum de estudios de Ingeniería Electrónica se encuentra la asignatura “Sistemas de Comunicaciones I”, la cual tiene inmerso el “Laboratorio de Sistemas de Comunicaciones I”.

Dentro del contenido programático de dicho laboratorio se encuentra el estudio relacionado al tema sobre modulaciones y demodulaciones digitales (ASK, FSK, PSK y QAM) que se desarrolla a través del empleo del banco educativo MCM31/EV de la empresa “Electrónica Veneta” donde el estudiante al seguir una serie de pasos sencillos que se encuentran en cada una de las guías prácticas, como alimentar el módulo, predispone una entrada, conectar o ajustar una serie de controles, se generan las señales típicas que caracterizan a cada esquema de modulación en diversos puntos del módulo, las cuales son visualizadas a través del osciloscopio donde se observan características, parámetros y analizan procesos; lo

cual facilita la comprensión de la modulación/demodulación en estudio.

Adicional a este banco educativo se encuentra el T20B/EV, de la misma empresa, con el cual se puede estudiar lo concerniente a la MODULACIÓN PCM, tema básico e importante dentro de las comunicaciones digitales que se pretendía introducir en el contenido programático de esta asignatura, pero que fue introducido recientemente en el contenido del programa del Laboratorio de Microondas de esta institución.

El objetivo principal de estos bancos educativos es que el estudiante pueda afianzar los conocimientos adquiridos en la teoría, al visualizar señales características de cada tipo de modulación, al realizar las prácticas de una manera sencilla. Se plantea el diseño de un Software Educativo o Material Educativo Computarizado (MEC) donde se creen todas las actividades prácticas sobre modulación y demodulación digital (ASK, FSK, PSK Y QAM), ejecutadas con el banco educativo MCM31/EV y las relacionadas a la MODULACIÓN

PCM, ejecutadas con el banco educativo T20B/EV, debido a que los estudiantes no tienen un conocimiento previo de cómo manipular, ni de la ubicación de los controles de dichos bancos sino hasta el momento de realizar la respectiva práctica, donde además de estudiar el tema en cuestión pierden tiempo relacionándose con la ubicación y funcionamiento de los controles que en ellos se manipulan.

Adicionalmente, la disponibilidad de horarios ofrecidos para el uso de estos bancos educativos se encuentra restringido únicamente al momento en que el estudiante realiza su sesión práctica, por lo que no tiene la oportunidad de interactuar con los mismos ni antes ni después de dicha sesión; lo que conlleva a que si el estudiante desea analizar con detalle lo que le será evaluado, sólo podrá hacerlo de forma teórica, o si desea reforzar lo estudiado u observado en la práctica tampoco podrá hacerlo por no disponer de un horario alternativo al de las prácticas, lo cual desfavorece en cierto grado el séptimo proceso de aprendizaje del estudiantado.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2014) asevera lo siguiente: ...las principales fuerzas motrices del cambio en ese nivel eran la ingente y diversificada demanda social de ingreso, la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y de investigación, la multiplicación de modelos de educación superior...

De allí que el software diseñado pretende cubrir esta necesidad educativa al incorporar la tecnología a la praxis didáctica. Se planteó además, el diseño de nuevas sesiones prácticas a realizarse con el banco educativo T20B/EV donde se introducen conceptos relacionados a la MODULACIÓN PCM y DPCM que forman parte importante de las comunicaciones digitales.

Por ello, Marqués (2007) indica que:

Para poder integrar las TIC y aprovechar las funcionalidades en las tareas de docencia, orientación y gestión de los centros, las instituciones educativas deben tener unas infraestructuras TIC adecuadas, que

permitan disponer de los adecuados entornos tecnológicos de trabajo donde desarrollar las actuaciones docentes. (p.3)

Indica tal reflexión que un entorno donde pueda encontrar información teórica relacionada a cada actividad práctica que incluya ilustraciones, donde se tenga acceso a ellas a través de menús que ofrecen opciones al usuario para que escoja lo que desea aprender o hacer, es decir, el estudiante puede decidir qué secuencia de tema sigue, y además proveer una reorientación de lo aprendido ya que el alumno podrá realizar sucesivas autoevaluaciones que le ayudará, en parte a determinar en qué parte del proceso cometió el error que le impidió obtener un resultado satisfactorio en dicha autoevaluación.

Una vez planteado el problema surgen las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué estrategias didácticas y herramientas computacionales para la implementación de un software educativo se están utilizando? ¿Cuál

es la factibilidad técnico – financiera para el diseño de software educativo para el laboratorio de sistemas de comunicaciones digitales? ¿Cómo diseñar el software educativo para el proceso enseñanza-aprendizaje de las actividades prácticas realizadas con el módulo MCM31/EV sobre “Modulación y Demodulación ASK, FSK, PSK y QAM” y con el módulo T20B/EV sobre Modulación PCM?

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un software de soporte para el proceso enseñanza-aprendizaje de prácticas de laboratorio sobre sistemas de comunicaciones digitales.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar las estrategias didácticas y herramientas computacionales para la implementación del software educativo.
2. Estudiar la factibilidad técnico – financiera para el diseño de software educativo para el laboratorio de sistemas de comunicaciones digitales
3. Diseñar el software educativo para el proceso enseñanza-aprendizaje de las actividades prácticas realizadas

con el módulo MCM31/EV sobre “Modulación y Demodulación ASK, FSK, PSK y QAM” y con el módulo T20B/EV sobre Modulación PCM.

DESARROLLO TEÓRICO

Antecedentes

Crespo (2018), efectúa una investigación doctoral cuyo propósito fundamental estuvo centrado en generar un constructo teórico sobre el carácter introspectivo del docente en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en escenarios hipermódnos. En su carácter metodológico el proceso investigativo lo desarrolló bajo la metodología cualitativa y en articulación con el método Hermenéutico. La información fue recogida por medio de la entrevista en profundidad a cinco (05) informantes clave y observación participante a dos (02) grupos focales de tres instituciones de educación media del municipio Palavecino, con el fin de establecer categorías de análisis.

Como reflexión final, el sistema introspectivo debe ser asumido desde

la práctica docente, donde en principio, implica establecer un “dasein relacional”, que no es más que apropiarse de la realidad misma, contextualizada por patrones interpersonales, a fin de asumir conciencia situacional de las acciones pedagógicas que se emprenden, esto en referencia, a que cada momento de enseñanza conduce a una situación única de aprendizaje. Este trabajo, guarda relación con el estudio presente, pues pretende intervenir en el aprendizaje específicamente en los procesos cognitivos necesarios para que el docente obtenga una conducta efectiva en el uso y diseño de nuevas estrategias mediadas por las TIC (tecnologías de la información y comunicación) con miras a ampliarse operaciones de pensamiento, didácticas y reconstructivas.

Bases Teóricas

Proceso de Enseñanza - Aprendizaje

El proceso de aprendizaje es el conjunto de actividades realizadas por los estudiantes, sobre la base de sus capacidades y experiencias previas, con el objeto de lograr ciertos

resultados, es decir modificaciones de conducta de tipo intelectual, psicomotriz y afectivo- volitivo. Trujillo (2015), mientras que, el proceso de enseñanza, se tiene de acuerdo a Medrano (2009), como una serie de jornadas que realiza el docente con el propósito de plantear situaciones que den a los alumnos la posibilidad de aprender, es decir, de adquirir nuevas conductas o modificar las existentes.

Ello incluye, la planificación de actividades, la conducción de grupos, las directivas verbales, las preguntas, la aplicación de pruebas, son ejemplos de las múltiples actividades implicadas en el proceso de enseñanza. Enseñar es estimular, conducir, facilitar y evaluar permanentemente el proceso de aprendizaje que realizan los estudiantes.

Además en el escenario tecnológico actual, Cabero (2007) afirma que:

Deben contemplarse una serie de principios en las actividades de formación que sintetizamos en los siguientes: el valor de la práctica y la reflexión sobre la misma, la participación

del profesorado en su construcción y determinación, su diseño como producto no acabado, centrarse en medios disponibles para el profesorado, situarse dentro de estrategias de formación más amplias que el mero audiovisualismo, y alcance dimensiones más amplias como la planificación, diseño y evaluación, y la coproducción de materiales entre profesores y expertos (p. 18).

De acuerdo con esta postura emancipatoria, el educando no es el que debe adecuarse a un sistema educativo, sino el sistema debe ajustarse a cada necesidad de aprendizaje del estudiante, a sus exigencias generales, únicas, rígidas, cada institución educativa debe ofrecer una variedad de opciones educativas que se ajusten a sus posibilidades y necesidades.

Tipos de software y los MEC

En primera instancia, el término inglés “software”, se corresponde a soporte lógico o a “programa” en español, es aplicable a toda colección

de instrucciones que sirve para que el computador cumpla con una función o realice una tarea.

Para el campo educativo suele denominarse software educativo a aquellos programas que permiten cumplir o apoyar funciones educativas. En esta categoría caen tanto los que apoyan la administración de procesos educacionales o de investigación. Es así como, Galvis (2007), expresa que el Software Educativo se constituye como una nueva estrategia metodológica y técnica que orienta y garantiza el pleno desarrollo de las potencialidades.

Por otra parte, Galvis (Ob.Cit.), indique que los Materiales Educativos Computarizados (MEC) son aplicaciones que apoyan directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, a las que en inglés se denomina courseware, es decir, software educativo para los cursos. Un MEC es un ambiente informático que permite que la clase de aprendiz para el que se preparó, viva el tipo de experiencias educativas que se consideran deseables para él frente a una

necesidad educativa dada. Esto hace que la calidad de un MEC no sea algo absoluto, sino que depende de lo que se espera del mismo, dentro del contexto en el que se da la necesidad, así como de los recursos y limitaciones aplicables.

Tipos de Materiales Educativos

Computarizados, MECs

1. Según las funciones educativas que asumen, a saber: sistemas tutoriales, sistemas de ejercitación y práctica, simuladores y juegos educativos, lenguajes sintónicos, micromundos exploratorios, sistemas expertos, sistemas inteligentes de enseñanza. Definiendo únicamente los tres primeros tipos, pues estos son donde puede estar enmarcada la presente investigación: sistemas tutoriales, sistemas de ejercitación y práctica, simuladores y juegos educativos. Vargas (2015)
2. Sistemas de ejercitación y práctica Martínez (2017), sugiere esta denominación, la cual se trata con ellos de reforzar las dos fases finales del proceso de instrucción: aplicación y retroinformación. Se parte de la base de que mediante el uso de algún otro

medio de enseñanza, antes de interactuar con el MEC, el aprendiz ya adquirió los conceptos y destrezas que va a practicar. Deben conjugarse tres condiciones: cantidad de ejercicios, variedad en los formatos con que se presentan y retroinformación que reoriente al aprendiz. Estos sistemas desempeñan un papel muy importante en el logro de habilidades y destrezas, sean éstas intelectuales o motoras, en las que la ejercitación y reorientación son fundamentales.

Laboratorio de Comunicaciones Digitales

La Universidad Pontificia Javeriana (2018) indica que un laboratorio “es un espacio tecnológico que moviliza posibilidades de producción, creación e innovación basado en una dirección que compromete un horizonte formativo, un horizonte de investigación y uno de incidencia en el contexto, esta labor la realiza a través de procesos de trabajo colaborativo entre las diversas asignaturas y proyectos de comunicación con la intervención de profesores, estudiantes, grupos

comunitarios, empresas y organizaciones aliadas”. Por tanto, este es un lugar de aprendizaje en el cual se trabaja con procesos de transmisión de señales, sus formas, impactos, transformaciones y comportamientos.

En este laboratorio, se trabaja con el proceso de transformar una forma de onda analógica a un formato compatible con el sistema digital de comunicaciones, discreta en tiempo y amplitud, empieza con el muestreo de la señal analógica, para discretizarla en el tiempo, para producir una forma de onda modulada en amplitud (señal PAM).

Posteriormente, las muestras discretas en el tiempo pero continuas en amplitud se cuantizan para discretizar la amplitud y luego éstas amplitudes son codificadas para producir una señal de pulsos codificados, señal PCM. La información analógica es formateada utilizando tres etapas separadas: muestreo, cuantización y codificación, lo cual genera es una secuencia de dígitos binarios llamados símbolos.

METODOLOGÍA

Tipo de Investigación

La investigación planteada, se enmarca en un proyecto factible, puesto que está orientada a proporcionar respuestas o soluciones a problemas planteados en una determinada realidad (Balestrini, 2001). Además de acuerdo a su nivel es de tipo descriptiva pues busca a caracterizar el fenómeno, y en función al lugar de recogida de los datos fue de campo, pues los mismos se obtuvieron directamente de la realidad (Arias, 2010).

Diseño de la Investigación

Para cumplir con cada uno los objetivos específicos se procedió a delimitar el estudio en tres fases las cuales se especifican a continuación: 1. Diagnóstica: En ésta etapa se buscó diagnosticar, lo cual implicó determinar y definir, cuáles serían las estrategias didácticas que serían empleadas para la enseñanza a través del software educativo y las herramientas computacionales que serían utilizadas para la

implementación del mismo, 2. Etapa de Factibilidad Técnica y Financiera. Se determinó si el software planteado era factible técnicamente, si era realizable en un tiempo específico y si era posible su ejecución. También se evaluó la disponibilidad de recursos (humano y material) y el costo que se generó para la realización del mismo. 3. Diseño. Por último se procedió a articular los respectivos componentes para estructurar el material educativo digital.

Población y Muestra

En relación a la población, Buendía (1997), señala que población es: “Un conjunto definido, limitado y accesible del universo que forma el referente para la elección de la muestra”. (p.28). La misma la conforman los estudiantes y docentes del departamento de ingeniería electrónica. En lo que se refiere a la muestra, fue aplicado el muestreo intencional, quedando seleccionados 14 estudiantes y 08 docentes.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La técnica que se utilizó en el presente trabajo fue la encuesta,

según Ramírez (2009) el procedimiento en el cual se recopila información por medio de instrumentos de preguntas cerradas o abiertas, aplicado a un universo o muestra establecidos, con el propósito de conocer una opinión. El Instrumento utilizado fue un cuestionario de preguntas cerradas, con escalamiento tipo Likert, el mismo lo conformaron 25 reactivos.

Confiabilidad y Validez

En cuanto a la validez fue aplicada la modalidad de constructo, se facilitó una matriz a tres expertos: ingeniero en electrónica, docente pedagogo y un metodólogo, una vez contrastadas las respuestas de los mismos, se pudo afirmar que el instrumento era válido frente al fenómeno que deseaba medir. Por su parte, la confiabilidad fue calculada por medio de la prueba estadística Alpha de Cronbach, a partir de la que se obtuvo un índice de 0.92, indicando que el instrumento era altamente confiable.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de Información

En cuanto a la información obtenida a través de las técnicas empleadas para el levantamiento de información y uso de instrumentos de recolección de datos, fue analizada por medio de la estadística descriptiva haciendo uso de programas computarizados para tal fin.

RESULTADOS

Según Balestrini (2001) “El propósito del análisis es resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcionen respuestas a las interrogantes de la investigación”. Por lo tanto siguiendo en este contexto se abordará la presentación de los análisis de resultados en el orden en que fueron abordados cada uno de los objetivos planteados en esta investigación y siguiendo la metodología planteada.

1. Etapa Diagnóstica:

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación del instrumento fueron agrupados en cuadros y expuestos en gráficos, a continuación presento uno de los gráficos que permite caracterizar y apreciar la situación:

Indicador Didáctica y TIC. Ítems 1, 2, 3, 4

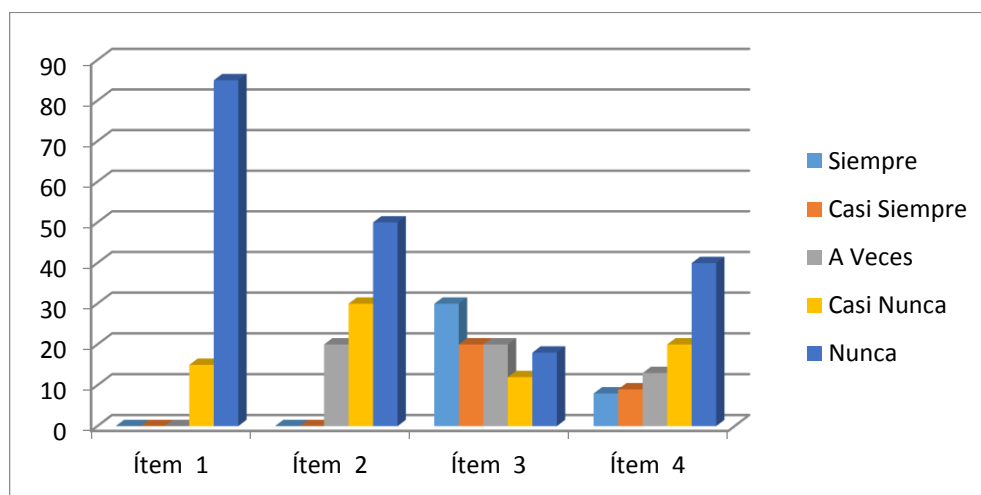


Gráfico N° 1. Indicador Didáctica y TIC

Interpretación: La mayoría de las respuestas para los ítems 1,2 y 4 se agruparon en las opciones Casi nunca y nunca, indicando con ello el distanciamiento que existe hacia el uso de MEC en la carrera de ingeniería electrónica, y en particular en el laboratorio en cuestión. Mientras tanto el ítem 3, fue seleccionada mayoritariamente por los sujetos encuestados la opción Siempre, aduciendo con ello, que la mediación de la enseñanza y el aprendizaje por medio de las TIC, impactaría positivamente en los estudiantes. Para ello, la comunidad científica de la UNEXPO, ha dado origen a la mayor

parte de las soluciones técnicas y metodológicas necesarias para el desarrollo de las y aplicación de tecnologías diversos sectores, es paradójico que actualmente no ofrece estas aplicaciones al campo didáctico y de aprendizaje de la ingeniería, Para este momento histórico, a la universidad le corresponde reflexionar sobre esos usos tecnológicos y sobre su difusión en la comunidad académica, pues su uso es irrevocable en el cosmos actual de la enseñanza y de la investigación.

2. Fase de Factibilidad Técnica y Financiera.

Se determinó que el diseño del software es un proyecto viable, ya que se realizó bajo un programa conocido y accesible como es Adobe® Flash® CS4, la estructura de diseño se realizó por módulos, lo cual facilitó la programación. En cuanto al recurso humano se contó con el apoyo del tutor, Ingeniero Carlos Lamedá. Además de la contratación de un diseñador gráfico que se encargó de la digitalización y edición del logo, los fondos y los entornos diseñados por la autora. Así como de un técnico superior en informática que sirvió de consultor para el diseño de la aplicación y de dos ingenieros electrónicos que apoyaron en las etapas de validación técnica y comprensiva del software.

En cuanto a los recursos materiales se tuvo acceso al Laboratorio de “Sistemas de Comunicaciones I” de la UNEXPO, donde se encuentran los bancos educativos con lo que se realizó la presente investigación, así como de todos los implementos de medición para la realización de las diversas

pruebas y obtención de las señales reales.

3. Fase de Diseño.

Esta se dividió en dos partes: a) Diseño de materiales: Edición del contenido teórico que se incluyó en el software, diseño de imágenes e ilustraciones y diseño de las actividades prácticas a desarrollar con los bancos educativos MCM31/EV “Modulaciones Digitales” y T20/EV “Modulación PCM”. Obtención de las señales que serían visualizadas en las actividades prácticas, a través de la medición con un osciloscopio digital de los bancos educativos MCM31/EV “Modulaciones Digitales” y T20B/EV “Modulación PCM” en el Laboratorio de Sistemas de Comunicaciones I de la UNEXPO. b) Diseño y desarrollo del software:

Para el diseño y desarrollo del software se procedió a: Definir el tipo de enfoque educativo del software y el tipo de funciones educativas que asumiría el mismo, para que a partir de esta definición se pueda realizar un diseño que apoye el nivel de aprendizaje que encubre. El software se dividió en dos entornos básicos, un

entorno “Teórico” y un entorno de “Actividades Prácticas”. En el entorno “Teórico”, el aprendizaje se dará vía transmisión de conocimiento, donde la diseñadora abordó entornos bien estructurados de temas de aprendizaje continuos, que guiarán al aprendiz por cada uno de los módulos, donde el mismo podrá decidir qué tema en particular estudiar y cuando abandonar la aplicación, por lo tanto se ubicó a éste entorno del software en un MEC de enfoque *algorítmico* con una función educativa propia de un *sistema tutorial*.

En el entorno de “Actividades Prácticas” predomina el aprendizaje basado en la experiencia y por el descubrimiento, donde la diseñadora creó ambientes que emulan situaciones reales de laboratorio, que se obtendrían bajo la manipulación real de los bancos educativos MCM31/EV “Modulaciones Digitales” y

T20B/EV “Modulación PCM”, presentando inclusive señales obtenidas bajo la experimentación real con un osciloscopio, donde el alumno debe llegar al conocimiento a partir de su experiencia, la observación y bajo sus propias interpretaciones, incluso reforzar su aprendizaje a través del uso de autoevaluaciones que enriquecen el proceso.

Por tanto se ubicó a este entorno del software en un MEC de enfoque heurístico con una función educativa propia de un sistema simulador. Se procedió al diseño del software conjugando tanto los procedimientos de Observación y Valoración del MECs en las tres dimensiones (educativa, comunicación y computación), y la comprensiva; como los procedimientos básicos del “Modelo de Construcción de Prototipos.

Imágenes del Software

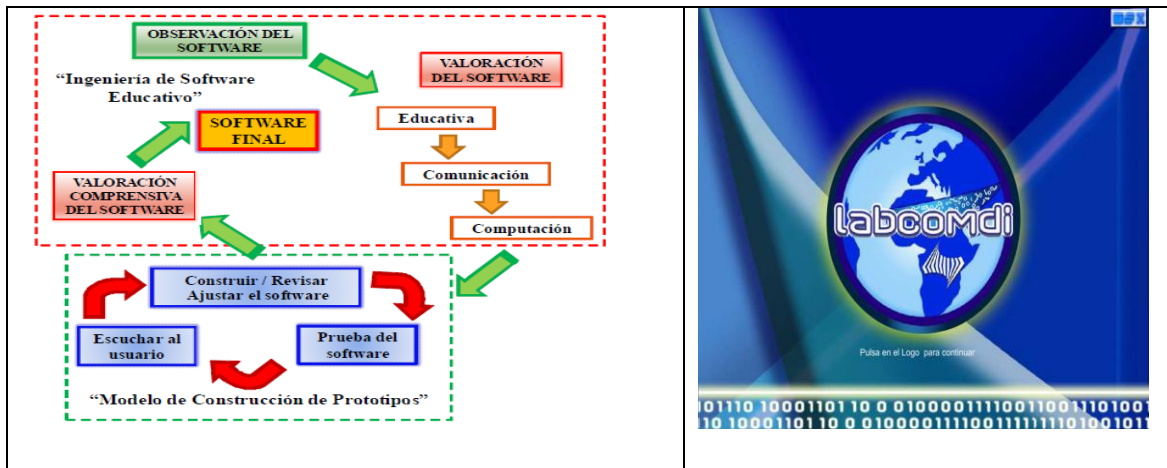


Figura Nº 1. Modelo del prototipo



Figura Nº 2. Pantalla de inicio

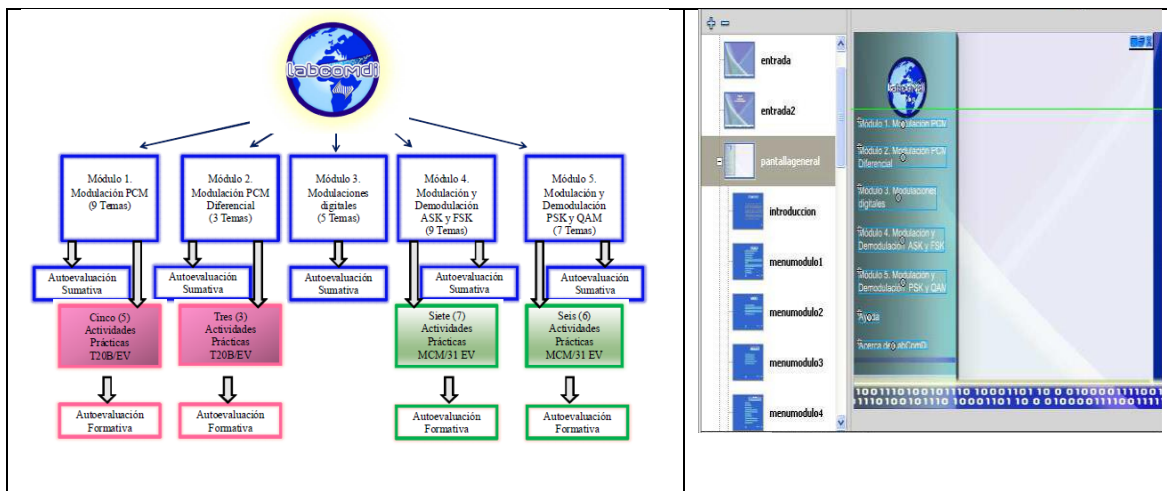


Figura Nº 3. Módulos del software

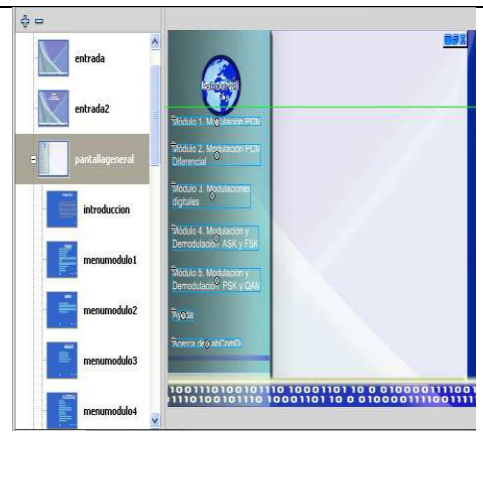


Figura Nº 4. Menú de navegación

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusiones derivadas del desarrollo del presente trabajo se mencionan:

1. Se constató la necesidad real de laboratorio de comunicaciones I, en cuanto a su actualización con MEC, y partir de este proceso, se logró crear un ambiente o conjunto definible de actividades que permiten la construcción del conocimiento y que será usado como un medio para apoyar el aprendizaje y las estructuras de conocimiento en el estudiante.

2. Se verificó que existían suficientes elementos para señalar que este proyecto era viable desde el punto de vista técnico y financiero, procediéndose a la fase subsiguiente de la investigación.

3. Se desarrolló efectivamente el diseño y construcción del software este permitirá a los estudiantes que deseen desarrollar su propio entendimiento de la estructura de información, tomar el control de su aprendizaje, ya que serán estos los que a través de la búsqueda del

conocimiento y la interacción puedan apropiarse del aprendizaje que aporta el mismo. Se pretende con el software es colocar a los estudiantes en un ambiente que apoye la forma en que ellos puedan construir su propio entendimiento sobre una base de conocimiento particular.

4. Se apreció la necesidad de generar espacios para investigación y la actualización del docente en esta materia tecnológica.

RECOMENDACIONES

Para futuros trabajos de investigación en el área de diseño de software destinado al apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo de otras investigaciones o innovaciones, se proponen las siguientes recomendaciones:

Diseñar una aplicación basada en “Sistemas tutoriales inteligentes”, los cuales se caracterizan por mostrar un comportamiento inteligentemente adaptativo, para la actualización de nuevos docentes en el área.

Crear un software de soporte para el proceso enseñanza-aprendizaje que incluya actividades prácticas realizadas con otros bancos educativos presentes en el laboratorio de “Sistemas de Comunicaciones I”.

Desarrollar otras investigaciones para registrar el tiempo de realización de las autoevaluaciones y llevar un registro de usuario – estudiante, y así como el uso de la metodología y los enfoques de diseño planteados en la presente investigación para futuras aplicaciones educativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2010). **El Proyecto de Investigación: Guía para su Elaboración**. Episteme. Caracas
- Balestrini, M. (2001). **“Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación”**. Caracas, BL Consultores y Asociados. BL Servicio Editorial, Quinta Edición.
- Buendía, C. (1997). **La Muestra y el Universo**. España
- Cabero, J. (2007). **Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación**. McGrawhill. México
- Crespo, Y. (2018). **Tesis Doctoral: Un Constructo Teorético sobre el**
- Carácter Introspectivo del Docente en el Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Escenarios Hipermódnos**. UFT: Cabudare
- Galvis, E. (2007). **Modelos de Software**. Digital. España
- Maldonado, M. (2000). **Didáctica**. Trillas: Argentina
- Marqués, P. (2007). **Innovación Educativa con las TIC: Infraestructuras, Entornos de Trabajo, Recursos Multimedia, Modelos Didácticos, Competencias TIC**. UAB: Barcelona
- Martínez, S. (2017). **Software Educativo**. Educación ED. México
- Medrano, C. (2009). **Aprendizaje y Desarrollo Profesional Docente**. OIC. España
- Ramírez, R. (2009). **Métodos de Investigación y Técnicas**. UCV. Caracas: Venezuela
- Trujillo, P. (2015). **Desarrollo Didáctico**. Antoly. Lima: Perú
- Universidad Pontificia Javeriana (2018). **Laboratorio de Comunicaciones**. [Sitio Web en Línea]. Disponible en: www.javeriana.edu.co/ (Consultada Mayo, 2018) Cali: Colombia
- Vargas, T. (2015). **Sistemas de Ejercitación y Práctica**. España

UNESCO. (2014). Aportes de la Reunión de Cátedras UNESCO sobre la Educación Superior, las TIC En La Educación y los Profesores. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.iesalc.unesco.org.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=3502:la-unesco-y-la-educacion-superior-2014-2017-aportes-de-la-reunion-de-catedras-unesco-sobre-la-educacion-superior-las-tic-en-la-educacion-y-los-profesores&catid=201&Itemid=770&lang=es (Consulta, julio 2018)