

Information and Communication technologies for a lesser class attendance

José R. González¹, Katia Cela¹, Rafael Cambralla², Carlos A. Luna³

¹ Dpto. Docente Metodológico, Vicerrectoría Docente.
Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, CUBA
gv@rect.uo.edu.cu - katia@rect.uo.edu.cu

² Dpto. de Teoría de la Señal y Comunicaciones, Escuela Politécnica Superior.
Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares (Madrid) ESPAÑA
rafael.cambralla@uah.es

³ Dpto. de Telecomunicaciones. Facultad de Ingeniería Eléctrica
Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. CUBA
caluna@fie.uo.edu.cu

Abstract. This work presents an experience developed at the “Universidad de Oriente” in Santiago de Cuba. It is about e-Learning and how to develop a platform inside the University web. Its main achievement is to have made up a mixed strategy within an integrated education for our own University, where ITCs are widely extended. It is based upon our own experiences occurred during the academic year 2000/01 in order to develop educational Web-sites, multimedia material, as well as on-line courses. The pedagogical pattern followed consists of campus, classroom and multimedia modules with laboratory and virtual evaluation. The work shows an important example of the new information and communication technologies applied to university education.

1 Resumen

En el trabajo se analizan las experiencias desarrolladas en la Universidad de Oriente acerca de la factibilidad del perfeccionamiento de los estudios regulares de pregrado desde el punto de vista de la disminución de la presencialidad. Este perfeccionamiento se ha desarrollado a partir de la combinación de sesiones presenciales con la metodología propia de la enseñanza a distancia.

En un proceso docente en que están presentes un aula real y una virtual, en las cuales, el colectivo estudiantil desarrolla sus actividades de manera significativa a través de proyectos, estudios de casos o solución de problemas; según corresponda a la especialidad que se cursa y donde el profesor presencial además cumplirá el rol de tutor.

El principal aporte logrado está en haber elaborado una estrategia de enseñanza mixta o integrada para nuestra universidad, en la cual se utilizan las TIC en un proceso

docente educativo que se desarrolla en los cursos presenciales, a partir de las experiencias desarrolladas desde el curso académico 2000-2001 en el desarrollo de sitios web educativos, materiales docentes multimedia, cursos en línea y las metodologías y modelos correspondientes, desarrollados básicamente en las carreras de ingeniería de perfil eléctrico.

Todo lo cual constituye un ejemplo importante de incorporación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la enseñanza universitaria moderna y acorde al momento actual.

2 Introducción

Actualmente existe una gran preocupación sobre las condiciones, normas y estructuras que deben de tener las instituciones educativas para lograr que sus alumnos estén preparados para el mundo tecnológico al que se enfrentaran. En este sentido, las nuevas tecnologías han permitido a las universidades ofrecer nuevos modelos de enseñanza, que van desde la educación presencial a la educación a distancia (*e-learning*), permitiendo además desarrollar los denominados modelos integrados o mixtos (*b-learning*), donde según plantea Bartolomé [1] el proceso docente se integra armónicamente entre actividades en el aula presencial y en la virtual.

El utilizar modelos integrados hace necesario considerar en el diseño del proceso docente toda una nueva serie de aspectos tales como: determinar que actividades del curso deben ser presenciales y cuales virtuales, donde se utiliza el autoaprendizaje y donde la tutoría, relación entre lo sincrónico y lo asincrónico, la necesidad de tutoriales, plataformas interactivas, foros de discusión, las diversas tecnologías y software a utilizar, el problema de la mejor manera de organizar y presentar los conocimientos, etc. Se trata de lograr que los actuales alumnos universitarios, según Salinas [9] se transformen en nuevos usuarios de la formación, participantes de un proceso de enseñanza-aprendizaje donde el énfasis se traslada de la enseñanza al aprendizaje.

3 Estrategia de perfeccionamiento

Desde el curso 2000-2001 en el marco del proyecto ramal de investigaciones “Aplicación de las NTIC en la Enseñanza de la Electrónica en Cuba” del Ministerio de Educación Superior, comenzaron a profundizarse en nuestra universidad en experiencias de cursos apoyados en sitios web educativos y cursos en línea para carreras de ingeniería, cuyas características más significativas, según expresa González en [6] estuvieron vinculadas a:

- Organización del sistema de conocimientos a través de regularidades gnoseológicas.
- Desarrollo del proceso docente en un puesto de trabajo virtual.
- Utilización de la simulación como método de enseñanza.

- El proceso docente está centrado en proyectos parciales que se desarrollan de manera asincrónica.

A partir de estos elementos, la Universidad de Oriente, que es una universidad presencial ha comenzado a establecer un nuevo espacio de comunicación, de transmisión de conocimientos y de relaciones para los cursos que se desarrollan de manera presencial. Para ello, comienza a conformar un modelo pedagógico que se adapta a las necesidades de los estudiantes y que según expresan González y Fuentes en [7 y 4] se apoya en las tecnologías de la comunicación y la información.

Para el desarrollo de esta experiencia, se planeó la creación de un entorno global de aprendizaje, intentando alejarse de la metodología universitaria únicamente presencial sin entrar completamente en una metodología *e-learning*. El reto fue pensar en un sistema que contuviera ideas claves desde la perspectiva de educación flexible y semi-presencial basada en la potenciación de sistemas de autoaprendizaje y autorregulación del propio aprendizaje.

4 Modelo Pedagógico

El modelo pedagógico en desarrollo potencia el papel del estudiante en el proceso y se basa en la ejecución de proyectos, estudios de casos o resolución de problemas, según sea la especialidad y materias a cursar. El proceso se desarrolla en un campus virtual en combinación con el campus real de la universidad. En este entorno, según se muestra en la figura 1, es donde tienen lugar los procesos docentes y administrativos de manera sincrónica o asincrónica, según sea el caso.

Los materiales docentes (módulos multimedia), la acción docente (profesores-tutores), la interrelación presencial y virtual (debates, foros y tutorías) y la evaluación presencial (final y cortes parciales) y virtual, completan los elementos principales del modelo.

La metodología desarrollada a partir de la combinación de sesiones presenciales con la metodología propia de la enseñanza a distancia esta dirigida a generar situaciones de aprendizaje y no simplemente una mera transmisión de conocimientos. Por lo tanto, según expresa González en [7] podemos hablar de un proceso docente que se caracteriza en lo fundamental por:

- Precisar muy bien los objetivos que debe alcanzar el estudiante en diversos momentos del proceso.
- Planificar adecuadamente la interrelación entre los procesos que se desarrollan en el aula virtual y la real.
- Considerar al profesor como profesor-tutor.
- Evaluar el proceso de aprendizaje, a fin de mantener un constante perfeccionamiento, tomando en consideración para ello la evaluación de los estudiantes y sus criterios al respecto.

A partir de lo cual los elementos que conforman parte de esta metodología están relacionados entre sí de manera que formen un verdadero sistema integrado, que preste apoyo al proceso de aprendizaje del estudiante, en un entorno presencial-virtual.

Después de cuatro años de experiencia docente, nuestro modelo no se caracteriza únicamente por la incorporación de un campus virtual sino que, incorpora otros elementos de forma tal que su metodología constituye un verdadero sistema integral, que ofrece el apoyo necesario a un entorno presencial, cuyo principal componente es la clásica aula presencial. Esta conceptualización de sistema es importante, porque significa que los elementos están entrelazados de tal manera que modificar cualquier aspecto de alguno de ellos hace necesario analizar el resto, para ver cómo resultan afectados, y retocarlos.

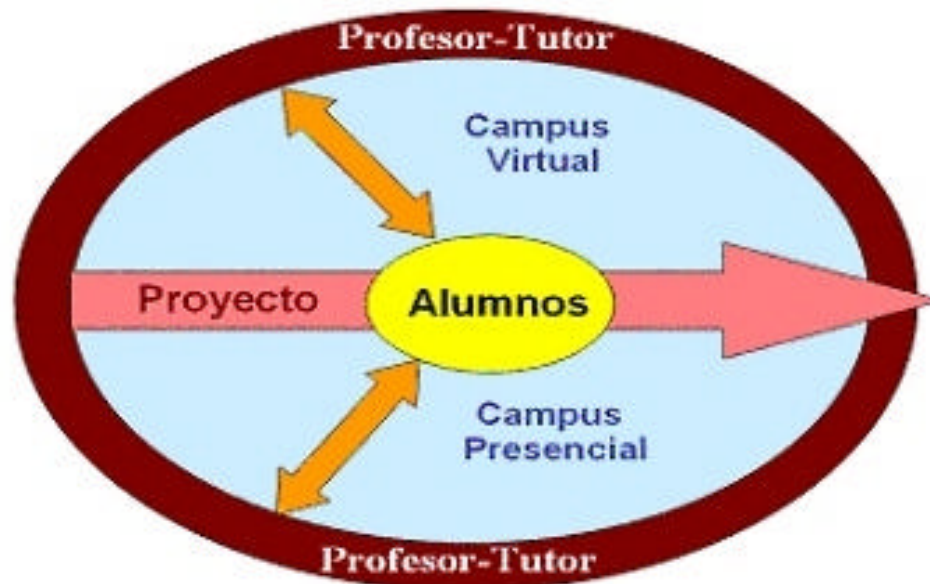


Fig. 1. Esquema del modelo pedagógico utilizado.

4.1 Campus Virtual

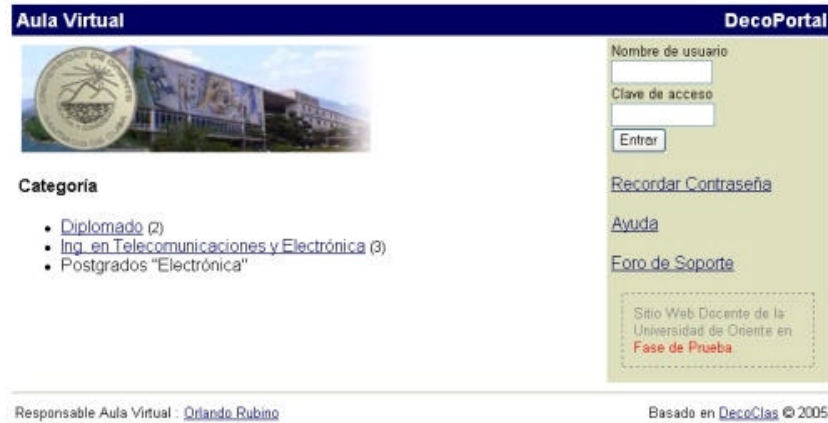


Fig. 2. Web de la plataforma interactiva.

La Universidad de Oriente está compuesta por 10 facultades que ocupan un espacio real en sus dos sedes universitarias provinciales y sus 9 sedes universitarias municipales, sus estudiantes asisten a clases presenciales en un horario establecido y visitan sus departamentos, bibliotecas y demás instalaciones reales. Sin embargo a partir el curso 2000-2001 el campus virtual ha comenzado a crecer de forma tal que actualmente un conjunto de facultades y carreras ya están presentes en este campus virtual; espacio de comunicación y transmisión de conocimientos, de relación docente y personal, además de prestación de servicios.

Aunque la Universidad de Oriente es una universidad básicamente presencial, gracias al desarrollo de la computación y las TIC, todos los miembros de la comunidad universitaria han comenzado a interrelacionarse también a través de este campo virtual, de día o de noche, en la misma sede o en otra e inclusive desde casa, sincrónica o asincrónicamente, es decir, a cualquier hora, y desde cualquier lugar. Este campus está diseñado de tal manera que según expresa González en [6 y 7] de manera paulatina comiencen a estar presentes en él todos los servicios del campus presencial. En las figuras 2 y 3 se muestran algunas páginas web, que dan la visión general del campus virtual.



Fig. 3. Web de una disciplina docente.

Los elementos fundamentales que nos permiten caracterizar este campus virtual se agrupan en: el aula y el puesto de trabajo virtual.

4.2 Aula Virtual

En el aula virtual encontramos diversos servicios, los cuales van desde: el listado de los alumnos, noticias, las diversas guías y materiales docentes, la literatura en la red y las recomendaciones y guías para la consulta en Internet, algunas evaluaciones continuas, acabando con espacios de trabajo compartidos.

En el aula virtual, según plantea González en [5] se trata de ofrecer al alumno las funcionalidades de un aula presencial, estando su diferencia fundamental en que en el aula virtual se simulan las prestaciones que el alumno encuentra en su aula presencial: comunicación, trabajo con la información, etc.

Algunos de los elementos más significativos que nos permiten caracterizar el aula virtual a partir de los elementos tradicionales del aula presencial se pueden agrupar en:

- El aula tradicional implican presencia física del docente y elementos que se pueden tocar y ver, como son los libros, el pizarrón y las tizas, los pupitres, etc. En cambio, en el aula virtual tiene otras dimensiones que dependerán del medio tecnológico que utilizamos y la velocidad a la que nos desplazamos.
- En el aula tradicional sólo hay un tiempo y un espacio, el aquí y ahora caracterizan una clase con una comunicación sincrónica. Sin embargo, en el aula virtual, el concepto de tiempo y espacio se alteran, la información es intangible y rompe con conceptos tradicionales de cercanía, lejanía y ahora.
- En el aula virtual a diferencia del aula real pueden existir una multiplicidad de interacciones, entre las que tenemos: el correo electrónico, las listas de correo, el forum y el Chat.

Debido a que en el aula virtual se crea un clima absolutamente interactivo y participativo, en el que cada una de las partes juega un papel muy especial. Las funciones del docente cambian, por lo que se ha desarrollado un intenso trabajo de reciclaje profesional, necesario para ir asimilando el continuo cambio que se va produciendo en las aplicaciones que utiliza. Entre las funciones fundamentales que deben desarrollar los profesores tutores debemos señalar:

- Experto en contenidos: resolución de dudas y elaboración de contenidos.
- Organizador de la información.
- Dinamizador del sistema: provocar el uso del sistema por parte de los alumnos.
- Evaluador/Guía del proceso formativo del alumno.
- Moderador de debates e intercambio de información.

En la formación presencial, el aprendizaje del alumno no se produce sin una disposición y esfuerzo del mismo. Estos factores adquieren mayor protagonismo cuando se trata de formación en un aula virtual, utilizando tecnologías avanzadas. Entre las características que deben reunir los alumnos para vincularse a este proceso están:

- Ser el administrador y dosificador de su propia formación.
- Establecer su propio ritmo de aprendizaje.
- Mostrar una gran responsabilidad y constancia en el estudio.
- Participar activamente en el intercambio de información, tanto con el profesor como con otros compañeros de curso.
- Hacer un uso óptimo de las TIC para lograr una formación de calidad.

El aula virtual, se conforma a partir de los denominados puestos de trabajo virtuales, cuya estructura básica se muestra en la figura 4 y cuyo entorno informático es similar al del campus, pero va a estar personalizada a la asignatura en particular.

Los mismos tienen un entorno agradable pero el mismo no intenta imitar al entorno de las clases “reales”, es más parecido a un portal de los que estamos acostumbrados a ver.

Todos estos aspectos hacen posible desarrollar de forma novedosa el proceso docente educativo, al situar al estudiante durante gran parte del proceso en un puesto frente a una computadora, donde recibe la información y las guías para el desarrollo de actividades a través de la red, realiza análisis, cálculos, selecciones etc. a través de programas residentes en la computadora y se relaciona con los demás alumnos y el profesor a través de la misma red.



Fig. 4. Esquema del puesto de trabajo virtual.

5 Módulos multimedia

Las asignaturas de la carrera se organizan según sus objetivos y los contenidos que se desean trabajar, permitiendo al profesor organizar según las necesidades del tema y de los alumnos, la forma de trabajo presencial y la virtual en cada asignatura.

Cada profesor determina que sesiones de trabajo van a desarrollarse a lo largo del curso, en que fechas y en que espacio van a realizarse. También se organizan las actividades de aprendizaje dependiendo de cada situación, y se escogen los medios adecuados y se elaboran los materiales docentes correspondientes. Así por ejemplo, las asignaturas donde la reflexión, la lectura, la opinión y la crítica son más importantes, harán un mayor uso del campus virtual respecto a las herramientas de foro y chat.

La función de los materiales docentes es doble: por una parte son meros transmisores de información al alumno, y por otra, dependiendo de su estructuración y calidad, ayudan a transferir esa información a conocimiento. En muchos espacios de formación se transfiere el material de formación presencial, previa programación, directamente a formación virtual. Sin embargo para que un material formativo sea de calidad debe estar diseñado conforme al medio en que se imparta el curso. Cumpliendo entre otros aspectos con:

- Estar diseñado de acuerdo a las características del alumnado.
- Captar y mantener la atención del alumno.

- Contener la información básica que el alumno debe asimilar, teniendo en cuenta que no se debe saturar al alumno de información. La ampliación de información debe realizarse con material adicional.
- Aprovechar los medios y sistemas tecnológicos en existencia en la universidad.

La verdadera potencialidad de los materiales docentes se consigue con la interacción medio/material. Estas dos cualidades se pueden utilizar a la hora de diseñar un material formativo, diseñándolo de forma que se complemente con trabajos de colaboración en grupo y debates sobre temas tratados. Se puede crear un entorno de formación que ofrezca una amplia gama de material formativo, siempre apoyado en la facilidad del medio usado (comunicaciones en tiempo real, asíncronas, interactividad, acceso a información de forma hipertextual e integración de otros formatos).

Los planes de estudio están estructurados en asignaturas semestrales, para lo cual los materiales docentes están integrados por distintos módulos multimedia, módulos que son las unidades básicas que desarrollan y guían el aprendizaje de las asignaturas. Los módulos docentes representan el contenido de la asignatura que se desarrolla a través del campus virtual, que es complementado y guiado, por el profesor-tutor de cada asignatura.

Las herramientas multimedia utilizadas permite realizar simulaciones, lo cual permite como expresa Cela [3] que la simulación como método de enseñanza esté presente en diversos momentos del proceso desde la fase de información hasta el desarrollo de habilidades en clase práctica y laboratorio.

En nuestra experiencia en vez de crear materiales docentes que fuesen una versión en línea del libro de texto o los apuntes del profesor, que debía ser leído en pantalla, los autores se dedicaron a crear “módulos”, como unidades independientes, que tratan un solo tema y cuyos elementos fundamentales se muestran en la figura 6, y esos módulos se hicieron accesibles a través de la red, esto permite al profesor organizar su curso tomando módulos de diversas fuentes, inclusive escritos por diferentes profesores. Este proceder ha hecho necesario precisar aun más en nuestro modelo pedagógico elementos tales como:

- Garantizar que todo el proceso, desde la parte informativa (conferencias), hasta las actividades de desarrollo de habilidades se realicen utilizando como método fundamental la simulación.
- Cada módulo debe ser elaborado por el profesor o el conjunto de profesores más experimentados en el tema tratado.
- El proceso de docente se organiza alrededor de módulos centrados en las invariantes de conocimientos, estructurados a través de mapas conceptuales y que se organizan en forma de biblioteca de módulos.

5.1 Laboratorio Virtual

El gran desarrollo de la computación y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, ha permitido entre otros aspectos que la instrumentación virtual

ocupe cada día nuevos espacios, de las cuales no escapan las aplicaciones vinculadas a las mediciones de procesos y fenómenos donde la computadora es la parte fundamental del puesto de mediciones.

Este principio permite desde el punto de vista instructivo, incluir dentro de los módulos multimedia el desarrollo de prácticas de laboratorios virtuales que permitan al estudiante comprobar la validez de los métodos y consideraciones utilizados.

Un ejemplo de laboratorio virtual, es el software EVL-2.1 desarrollado por Luna [8] y cuyas características de operación permiten al alumno trabajar en línea o a través de bases de datos de mediciones reales, lográndose una experiencia cercana al fenómeno real.

El ambiente de trabajo del software se muestra en las figuras 5 y 6, constando básicamente de tres bloques gráficos bien diferenciados:

- En la parte inferior se presenta la imagen de un tablero de interconexión donde está el circuito que se estudia y sobre el mismo el alumno puede tomar las mediciones.
- En la parte superior izquierda se presenta el instrumento de medición seleccionado por el estudiante.
- En la parte superior derecha se presentan tres pantallas desplegables: la primera permite ver el esquema eléctrico del circuito y hace función de bloc de notas, la segunda permite seleccionar los instrumentos que se utilizaran y la practica a realizar. En la tercera, se tiene una ayuda en línea sobre el funcionamiento del software.

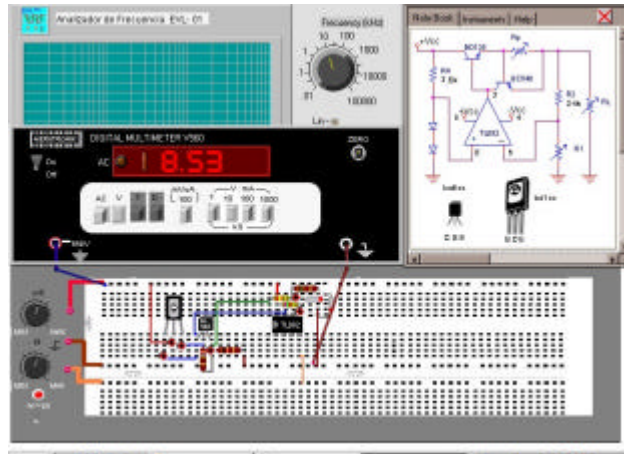


Fig. 5. Ambiente de trabajo de EVL-2.1 con esquemático del circuito.

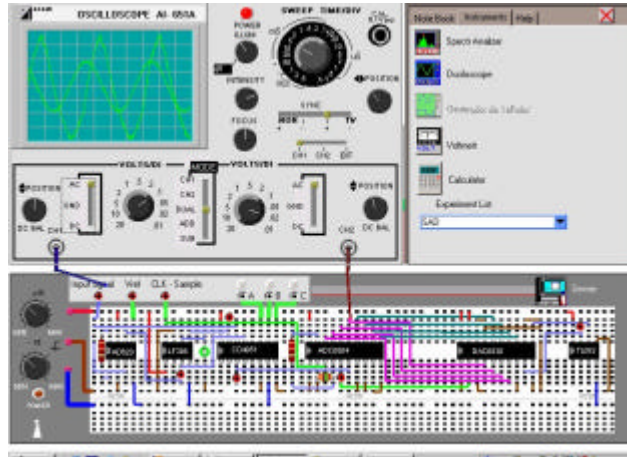


Fig. 6. Ambiente de trabajo de EVL-2.1 para selección de instrumentos.

Este sistema se destaca además por las siguientes características:

- Los instrumentos virtuales (osciloscopio, voltímetro, analizador de espectros) tienen gran semejanza con los reales porque se han diseñado a partir de los mismos.
- Las mediciones se realizan sobre un montaje y no sobre un esquemático, pudiéndose medir en las patillas de los componentes y en otros puntos de conexión.
- Se favorece la familiarización de los estudiantes con los montajes reales, así como con la forma de los componentes y la problemática de los cableados.

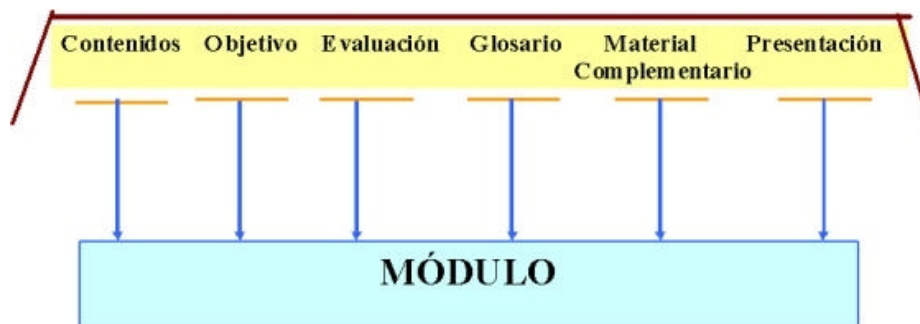


Fig. 7. Elementos fundamentales del modulo multimedia

5.2 Evaluación Multimedia

El test multimedia como herramienta docente y de apoyo a la evaluación que se muestra en las figuras 8 y 9, es una aplicación desarrollada entre las Universidades de

Oriente, en Santiago de Cuba y la de Alcalá, en España, con las herramientas Flash o Authorware, dentro del proyecto multimedia “La Enseñanza electrónica en el S. XXI” destinada a la realización de prácticas de laboratorio virtuales y su posterior evaluación, enfocado a los estudios de ingenierías eléctricas e informáticas.



Fig. 8. Ambiente de trabajo de la aplicación de evaluación con equipos.

Está destinada, según plantea Cambralla [2] para realizar prácticas virtuales de conexionado entre equipos de audio y vídeo, de tal forma que los alumnos conozcan y practiquen con los equipos y los conectores empleados para audio, vídeo y multimedia y posteriormente, según se muestra puedan realizar una autoevaluación interactiva de la práctica realizada y vean la evolución de su aprendizaje.

Este sistema de realización de prácticas potencia la capacidad de comprensión del alumno, bajo un entorno innovador que refuerza la motivación e induce a su uso, de forma libre e independiente de días y horarios, contribuyendo a incrementar la motivación en el proceso docente desarrollado.

Esta aplicación al integrarse en los módulos multimedia ha permitido impulsar notablemente la integración de las TIC en los nuevos entornos de aprendizaje integrados.



Fig. 9. Ambiente de trabajo de la aplicación de evaluación tipo test.

6 Conclusiones

El reto principal de esta investigación fue desarrollar a partir del curso 2000-2001, en los cursos regulares diurnos, un sistema desde la perspectiva de educación abierta, flexible y semipresencial, basadas en la potenciación de sistemas de autoaprendizaje y autorregulación del propio aprendizaje, en un proceso docente educativo centrado en proyectos en cada asignatura.

Este sistema se ha implementado a partir de introducir la virtualidad paulatinamente, en un proceso docente educativo que hasta ese momento era fundamentalmente presencial, desarrollando espacios virtuales donde los alumnos tienen acceso a diferentes recursos humanos y materiales, y se les exige una participación activa en su propio aprendizaje. Entre los principales logros obtenidos en los últimos cursos podemos señalar:

- Un alto grado de aceptación por parte de los estudiantes.
- Acercar al estudiante al modo de actuar del profesional actual.
- Posibilidad de modularizar y flexibilizar un proceso de enseñanza-aprendizaje que hasta este momento es en exceso estructurado.
- Transmitir la información no solo a través del texto escrito sino de las imágenes en movimiento y el audio.
- Complementar la formación profesional respecto a algunos fenómenos y procesos industriales de manera más económica.
- Desarrollar competencias extra en uso de las TIC.
- Propiciar el uso de la simulación como método en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Muy buenos resultados docentes, tanto en promoción como en calificaciones.

- Sistematizar el conjunto de programas que necesita cada asignatura para desarrollar su proyecto.
- Comenzar a formar parte de una comunidad virtual de aprendizaje en algunas materias específicas, con independencia de la carrera a que pertenece.
- Comenzar a tener la oportunidad, de disminuir la necesidad de asistencia a las clases presenciales, pudiendo utilizar ese tiempo en la autoformación de manera asincrónica.

Referencias

1. Bartolomé, A. "Blenden Learning. Conceptos básicos". Revista PIXEL-BIT, Nº 23, 2004. <http://www.sav.us.es/pixelbit>.
2. Cambralla R. "El test multimedia como herramienta docente y de apoyo a la evaluación". Conferencia internacional "TELEC 2004", Santiago de Cuba, Cuba, 2004.
3. Cela, K. "La enseñanza asistida por computadora en la disciplina electrónica", tesis de maestría, CEES, Universidad de Oriente, Cuba, 1999.
4. Fuentes, H. "Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza-aprendizaje participativo". CEES, Universidad de Oriente, Cuba, 1998.
5. González, J. "El puesto de trabajo virtual para la disciplina electrónica apoyado en web". Simposio internacional de ing. eléctrica "SIE2001", Universidad Central de las Villas, Cuba, 2001.
6. González, J. "Elementos de diseño del web educativo para la disciplina electrónica en carreras de ingeniería". Convención internacional "Universidad 2002", Ciudad de la Habana, Cuba, 2002.
7. González, J. "Estrategia para la disminución de presencialidad en los cursos regulares diurnos". vicerrectoría docente, Universidad de Oriente, Cuba, 2004.
8. Luna, C. "EVL-2.1: Software para la realización de prácticas de laboratorio interactivas utilizando instrumentación virtual". Conferencia Internacional "TELEC 2002", Santiago de Cuba, Cuba, 2002.
9. Salinas, J. "Qué se entiende por una institución de educación superior flexible". Congreso "Eduotec 99", Sevilla, España, 1999. <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/gte35.pdf>.