

## **DISEÑO DEL MATERIAL DE APOYO AL ESTUDIO INDEPENDIENTE EN UN CURSO SEMIPRESENCIAL DE MATEMÁTICA SUPERIOR**

Rosa del Carmen González Romero

Manuel Álvarez Blanco

Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Cuba

Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (CUJAE), Cuba

[rosa.gonzalez@umcc.cu](mailto:rosa.gonzalez@umcc.cu)

### **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es mostrar algunos aspectos a considerar en el diseño de materiales didácticos basados en la utilización de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Estos materiales soportados en formato electrónico serán utilizados para llevar a cabo la fase no presencial del curso de Matemática I y II para Ingenieros Informáticos en la modalidad semipresencial, que se iniciará en el mes de septiembre del 2002 en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” de la ciudad de La Habana, Cuba, con una matrícula aproximada de mas de 600 alumnos, los cuales son maestros de computación en la enseñanza primaria.

### **ASPECTOS GENERALES**

La educación es esencialmente un proceso dinámico, que pretende el perfeccionamiento del individuo como persona, buscando la inserción activa y consciente de éste en el mundo social, proceso permanente e inacabable a lo largo de toda la vida que proporciona los medios y ayudas necesarios para alcanzar las metas del hombre, partiendo de la aceptación consciente y creadora del sujeto. El estado resultante, aunque en constante perfeccionamiento, supone una situación duradera, no definitiva, distinta al estado original natural del hombre (Fernández A. y Sarramona, J., 1999). Es indudable que la sociedad actual impone retos, y facilitar el acceso a la educación reviste primordial importancia en la formación del hombre para la convivencia en una sociedad donde ocurren grandes transformaciones.

Además para enfrentarlos, es necesario una educación permanente, entendiéndose ésta como aquella que abarca desde la educación escolar hasta la educación de adultos, dirigida a todo tipo de persona y que tiene por objetivo el desarrollo integral de ésta (Cirigliano, G., y Lampe, A., 2000; Roquet, G., 2000). Sería prácticamente imposible satisfacer esta necesidad, que siempre estará en aumento, utilizando los procedimientos y medios tradicionales de la educación.

En Cuba para dar frente a la creciente necesidad de personal docente que imparta la computación básica a los alumnos de la enseñanza primaria ha sido creada, entre otras, la Escuela de Maestros Emergentes de Computación y se plantea como tarea urgente garantizar la formación profesional de los egresados de esta escuela mediante la continuidad de estudios universitarios.

Considerando lo anterior, en las universidades cubanas, se establecen las acciones pertinentes para ampliar las ofertas de los programas de educación superior, dirigidos a este sector de la población, y a otros en general, que tienen el deseo de aprender cosas nuevas para tener mejores oportunidades de trabajo, aprender para sentirse realizados como seres humanos y llevar este aprendizaje en tiempo y espacio adecuados a la posibilidad de cada quién, y que no pudieron, por una u otra causa ingresar a la Universidad en los cursos regulares.

Dentro de las carreras que se ofertarán en el mes de septiembre del 2002 en el ISPJAE, en la modalidad semipresencial, se encuentra la Ingeniería Informática, con una matrícula aproximada de más de 600 alumnos, los cuales son maestros de computación en la enseñanza primaria. Una de las disciplinas que componen el plan de estudio de la misma y de todas las carreras de Ciencias Técnicas, es la Matemática; que como ciencia abstracta y generalizadora, ha constituido en todas las sociedades civilizadas un instrumento imprescindible para el perfeccionamiento y la transformación de la realidad que caracteriza a la acción humana, por lo cual la enseñanza de esta ciencia desempeña un papel fundamental. Entre sus objetivos no sólo se plantea el desarrollo: de la independencia cognoscitiva, de la estimulación del pensamiento lógico deductivo y del pensamiento creador, sino que, además, contribuye de manera decisiva al desarrollo multilateral de la personalidad, ya que la peculiaridad de los objetos matemáticos de ser entes abstractos, unidos a la lógica de su estructura y la rigurosidad de su lenguaje hace que su estudio exija hábitos de disciplina, persistencia y trabajo ordenado entre otras cualidades de la personalidad. Estos aspectos tan importantes contribuyen a una formación integral de los futuros profesionales que le permiten enfrentar la velocidad de los cambios en la ciencia y la tecnología.

Así mismo el impetuoso avance de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC) constituyen uno de los factores que están influyendo de manera decisiva en los cambios de escenarios y paradigmas de cualquier proceso organizacional o actividad profesional, y su impacto ha conducido a la denominada sociedad de la información y el conocimiento que requiere de modelos de enseñanza flexibles, capaces de renovar y transmitir esos conocimientos y técnicas y dar respuestas al aumento de las demandas educativas.

En la Conferencia Mundial sobre Educación Superior, auspiciada por la UNESCO, que se efectuó en París en octubre de 1998, se aprobó la Declaración Mundial sobre Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción, donde se expresa que: las NTIC seguirán modificando la forma de elaboración, adquisición y transmisión de conocimientos y estas tecnologías no sólo amplían las posibilidades de acceso a la Educación Superior sino que constituyen un factor de innovación para la institución en cuanto a las formas y métodos que se emplean para desarrollar el aprendizaje y se consideró la necesidad de generalizar, en la medida de lo posible, la utilización de las nuevas tecnologías para reforzar el desarrollo académico, ampliar el acceso, extender el saber y facilitar la educación continua.

En este sentido la aplicación de las NTIC permiten abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática de forma creativa, ingeniosa y motivadora con la utilización de entornos educativos que amplían las posibilidades, entre otras, de la transmisión de conocimientos y la contribución del desarrollo de destrezas y habilidades matemáticas. También es importante resaltar el papel que juegan las NTIC en el aprendizaje por el número de sentidos que pueden estimular, así como propiciar la retención de la información. Estudios realizados revelan que se recuerda el 10% de lo que se ve, el 20% de lo que se oye, el 50% de lo que se ve y oye, y el 80% de lo que se ve, oye y hace (Cabero, J, 1996).

## **ASPECTOS DEL DISEÑO DEL CURSO SEMIPRESENCIAL DE MATEMÁTICA 1 Y MATEMÁTICA 2**

El curso semipresencial de Matemática 1 y Matemática 2 incluye dos fases: la no presencial y la presencial. La fase no presencial está dirigida a la transmisión de la información y al aprendizaje de los conocimientos y la fase presencial dedicada a la retroalimentación individualización y evaluación del conocimiento. Para el desarrollo de ambas los estudiantes contarán fundamentalmente con: un producto multimedia en el cual se incluyen los materiales didácticos elaborados que servirán de guía para su estudio, libros de textos básicos por los cuales se desarrollará el contenido y además de un folleto impreso con la síntesis de las orientaciones que aparecen en el material electrónico. Los profesores y tutores tendrán en sus manos, conjuntamente con lo descrito anteriormente, las orientaciones metodológicas que les servirán de pauta para desarrollar las diferentes actividades que conforman este tipo de curso.

En la concepción metodológica del diseño de ambas fases se debe tener presente la flexibilidad que este tipo de curso requiere en el sentido del tiempo de acceso a la información, el espacio en el cual se desarrolle el proceso de aprendizaje, el contenido, y el ritmo de aprendizaje (Díaz, F. 1998, Noa, L. 2000, García, L., 1995, Palacios, G. 1999, Noa, L., 1999).

Otro aspecto a tener en cuenta es el ofrecer al estudiante las herramientas necesarias para construir su propio conocimiento, tomando en consideración el papel que juega el alumno, pues el aprendizaje está basado en el estudio independiente, apoyado en el uso de las NTIC de forma tal que se convierta en protagonista y gestor del conocimiento. Es también importante considerar el rol que debe desempeñar el profesor o tutor, no como mero transmisor de contenidos, sino como facilitador del aprendizaje, por lo que debe poseer los conocimientos teóricos y técnicos adecuados con respecto a la materia en cuestión y además contar con las habilidades sociales para mantener la cercanía en cuanto los aspectos afectivos que definen a la enseñanza (Ballesteros, M. 2201).

La integración de las NTIC en este tipo de curso semipresencial debe realizarse sobre la base de las concepciones pedagógicas que permitan hacer un buen uso de estos recursos en cuanto a la determinación de objetivos, contenidos y metodología a desarrollar.

## **ASPECTOS DEL DISEÑO DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS PARA LA FASE NO PRESENCIAL**

La fase no presencial es importante para el aprendizaje de los estudiantes y la utilización de las NTIC en ella es una estrategia clave para llevar a cabo la misma.

En el programa de la Disciplina Matemática para Ingeniería Informática, y en específico los de las asignaturas Matemática I y Matemática II, la estructuración del contenido se distribuyó en 18 semanas para cada una de ellas. El libro de texto básico a utilizar es Cálculo con Geometría Analítica, Segunda edición, de Earlw Swokowski.

Los materiales didácticos, que conforman el producto informático, servirán de guía para el desarrollo del aprendizaje en la fase no presencial. Deben indicarle al alumno qué tiene que aprender, cómo puede aprenderlo y cuándo lo habrá aprendido, su elaboración conduce a lograr la implicación de los estudiantes en el aprendizaje, constituirán para estos una guía real

del mismo, y complementarán los textos que estén a su alcance, en los que los conocimientos teóricos que se aborden estén en correspondencia con las exigencias de una enseñanza adecuadamente organizada. Deben propiciar el interés de los estudiantes por el conocimiento y que exista accesibilidad a él, contribuyendo al carácter desarrollador de la enseñanza a partir de tareas que promuevan funciones psíquicas superiores, en particular aquellas que conlleven a la formación de un alto grado de generalización (Tarifa, L. y González, R., 2000), y además favorecer la investigación en determinados aspectos de las asignaturas.

Es importante considerar en ellos aspectos tan esenciales como: el aspecto instructivo, relacionado con la formación de hábitos, habilidades y capacidades; el aspecto educativo, relacionado fundamentalmente con la formación de valores y el aspecto desarrollador en el sentido que los conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades formados, se desarrollen con el objetivo de que el estudiante pueda enfrentarse a diferentes situaciones y darle solución.

Estos materiales se han diseñado como presentaciones en Power Point con voz y movimiento en el caso que lo requieran, en las cuales se le orientan los contenidos a estudiar en cada semana del curso, considerando los aspectos fundamentales de cada tema. Para su confección fue necesario analizar los programas de la Disciplina Matemática y de las asignaturas Matemática 1 y Matemática 2, los objetivos del profesional, los objetivos de la carrera para los dos primeros años, el libro de texto y contestar las tres preguntas siguientes: ¿qué contenidos le es difícil?, ¿qué falta en el texto?, ¿qué necesita voz y movimiento?.

Las respuestas a esta última pregunta tienen un carácter particular en el diseño de estas presentaciones. La utilización de la multimedia da la posibilidad de unir la imagen animada con el sonido, proporcionando al estudiante de este tipo de curso, una mejor comprensión del lenguaje matemático, problemas y ejercicios. Con la incorporación del movimiento y el audio, a partir de las características particulares y especificidad de la Matemática se contribuye a que la información brindada sea más viable para su comprensión desde el punto de vista matemático considerando que en esta fase no está presente el profesor o tutor.

Se contemplan en ellas ejercicios resueltos detalladamente y las orientaciones para los ejercicios propuestos a realizar, que se correspondan a los contenidos abordados en cada semana y que tienen como objetivo fundamental contribuir al desarrollo de las habilidades generales matemáticas (Hernández, H. 1993). En este material se incluyen las indicaciones para la utilización del software escogido DERIVE versión 5.2 así como los ejercicios en los cuales se desarrollen habilidades con este.

Un aspecto que contribuye a la retroalimentación de los contenidos estudiados y que necesariamente debe formar parte del material es el autoexamen, como una vía para que el estudiante se autoevalúe.

Constituyen parte de estos materiales las guías para el alumno y el profesor que contienen aspectos de carácter metodológicos para llevar a cabo un eficaz desarrollo del curso, así como el programa de la disciplina y de las asignaturas, puntualizándose los objetivos generales del profesional y de los dos primeros años de la carrera, los antecedentes y fundamentación de esta.

A continuación se ilustra algunas de las pantallas de este producto multimedia, en este caso un sitio web de la Disciplina Matemática para la carrera de Ingeniería Informática para este tipo de curso semipresencial

**OBJETO DE TRABAJO Y CAMPO DE ACCIÓN DEL INGENIERO INFORMÁTICO**

La esfera de influencia de la informática en el mundo contemporáneo es muy amplia y multidisciplinaria, relacionando disciplinas ya establecidas como son la ciencia de la computación, la ciencia de la dirección, la economía, la sociología y la ingeniería; y abarca las relaciones informativas en sistemas hombre-hombre y hombre-maquina. Dadas las características anteriores, la dinámica con que evoluciona la informática en el mundo actual y el carácter estratégico de la misma para el desarrollo económico-social del país, resulta necesario delimitar con la mayor precisión el campo de trabajo y las funciones de los futuros egresados de esta carrera.

En el documento "Política Nacional de Informática" (INSAC, 1988) se define la Informática como "el proceso complejo científico-técnico y tecnológico que se ocupa de la captación, transmisión, conservación, procesamiento y utilización de la información por medios

## CONCLUSIONES

Es necesario que en este tipo de curso los aspectos a considerar en el diseño de los materiales promuevan los procesos de aprendizaje, garanticen una secuencia que responda al ritmo de aprendizaje de acuerdo a las posibilidades, necesidades y capacidad intelectual del estudiante, incentiven la formación de habilidades para el estudio y trabajo independiente así como la estimulación de la creatividad, iniciativa, decisión y responsabilidad en el estudiante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballesteros, M., (2001). Redefiniendo a los participantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje, nuevos perfiles. Ponencia CIVE-2001 En URL: <http://www.civereduca.com>
- Cabero, J. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. EDTEC. *Revista electrónica de tecnología educativa*, No.1 febrero
- Centro de Estudios Académicos, S, A. (2000). *Ventajas de la Enseñanza a Distancia*. Madrid. En: <http://www.cen.edu/presenta.html>
- Cirigliano, G. Y Lampe, A. (2000). Significación y alcance de las modalidades de educación a distancia para la educación de adultos. En: <http://www.rds2000.crefal.mx/cvelez/rpol/tv.htm#1>
- Díaz, F. (1998). *Cursos a Distancia Windows 95 y su aplicación Word*. Tesis para optar por el título de Máster en Informática de Salud. Ciudad de La Habana, Cuba.
- Fernández A. y Sarramona, J. (1999). *Concepto de educación*. Ediciones CEAC. Barcelona, España.
- García, L., (1995). *La UNED y los rasgos característicos de la educación a distancia*, España. En: <http://www.iued.uned.es/iued/biblioteca/artic4.htm>
- Hernández, H. (1993). *Sistema básico de habilidades matemáticas en Didáctica de la Matemática. Artículo para el debate*. EPN, Quito Ecuador
- Noa, L. (2000). Guía de Estudio del Curso Tecnología en Educación a Distancia. Facultad de Educación a Distancia, Universidad de La Habana, Cuba.
- Noa, L., (1999). *Multimedia y Educación a Distancia*. Tesis para la obtención del grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación Superior, Facultad de Educación a Distancia, Universidad de la Habana. La Habana, Cuba.
- Palacios, G(1999). *Implicaciones de las Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación*, ITESM Campus Monterrey. En: <http://www.mty.itesm.mx/dcic/hipertextos/02/indice.htm>
- Tarifa, L. y González, R., (2000). *Materiales didácticos: Instrucciones para su confección*, Publicación Científica del Área de estudios sobre Educación Superior. Universidad de Matanzas, Cuba