

EL APROVECHAMIENTO DE LAS POTENCIALIDADES DE LA INFORMÁTICA: UNA NECESIDAD EN LA EDUCACIÓN PRE UNIVERSITARIA

MSc. Orlando Martínez Cuba

Lic. Susana Díaz Ibarra

Centro de trabajo, Centro Politécnico Osvaldo Socarrás Martínez, Báguano, Holguín, Cuba

diuber@hlg.desoft.cu

RESUMEN

El siguiente trabajo investigativo da respuesta a uno de los problemas que enfrenta el IPUEC Granjita Siboney del municipio Báguano, provincia Holguín, relacionado con el aprendizaje de la Matemática, por lo que el objetivo de la misma fue el de la elaboración de una multimedia para favorecer el aprendizaje significativo de los estudiantes del décimo grado en la unidad número dos "Descomposición Factorial" de la asignatura Matemática.

Queda demostrado como los métodos de investigación empíricos posibilitaron la relación práctica con el objeto, los estadísticos simples la determinación de la muestra y el procesamiento de la información recopilada y los teóricos posibilitaron la búsqueda de solución e interpretación de los datos empíricos.

Su importancia radica en que con su aplicación se puede favorecer el aprendizaje significativo de los estudiantes del décimo grado en la unidad número dos "Descomposición Factorial" de la asignatura Matemática, lo que tendrá gran significado para su futuro desempeño en la sociedad. Con su aplicación se logró mejorar de manera significativa el aprendizaje de los estudiantes, demostrándose la efectividad de la multimedia propuesta.

Palabras claves: aprendizaje significativo, multimedia, Matemática, aplicación, favorecer, estudiantes, sociedad.

The proper use of the Informatics potentialities: a need in the Preuniversity Education.

SUMMARY

This research work gives answer to one of the problems faced by the IPUEC Granjita Siboney from Báguano municipality, Holguín province, Cuba. This problem is related to the learning of the Mathematics subject, that is why the object of is the elaboration of a Multimedia to favor the significant learning of the ten-grade students in unit 2 "Factorial Decomposition" of the Mathematics subject.

It is demonstrated that the empirical research methods make possible the practical relation with the object, the simple statistical methods facilitated the determination of the sample as well as the processing of the information gathered, and finally the theoretical methods were useful to find the solutions and to interpret the empirical data.

The importance of this research work is that with its application one can favor the significant learning of the ten-grade students in unit 2 "Factorial Decomposition" from the syllabus of the Mathematics subject, which is

very important for the students' professional performance. With the application of this work the students' learning was significantly improved, which corroborated the effectiveness of the Multimedia proposed.

Key words: significant learning, multimedia, Mathematics, application, to favour, students, society.

INTRODUCCIÓN

La Revolución Cubana en busca de alcanzar una cultura general integral del pueblo, le imprime un gran reto al sistema educativo, y es el de formar las nuevas generaciones sustentados en la apropiación de las herramientas y procedimientos necesarios para la aplicación de los conocimientos acumulados por la humanidad, en las distintas situaciones de la vida cotidiana.

Tal proceso implica que en cada subsistema educativo se gesten una serie de transformaciones que se dirijan a cumplir este propósito. En la Educación Preuniversitaria que es el caso particular que ocupa a la investigadora, se traza el siguiente fin:

Lograr la formación integral del joven en su forma de sentir, pensar y actuar responsablemente en los contextos escuela-familia-comunidad, a partir del desarrollo de una cultura general integral, sustentada en el principio martiano estudio-trabajo, que garantice la participación protagónica e incondicional en la construcción y defensa del proyecto socialista cubano, y en la elección consciente de la continuidad de estudios superiores en carreras priorizadas territorialmente.

Para alcanzar este objetivo se requiere adaptar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes a las condiciones socioeducativas del preuniversitario, en la que utilicen las herramientas puestas a su disposición para apropiarse de la cultura que necesitan para la vida.

No es menos cierto que el papel del docente en este sentido juega un papel de gran importancia, pues en sus manos está la misión de determinar a través de diagnóstico las necesidades básicas de aprendizaje de sus estudiantes, y sobre esa base, buscar y proponer vías encaminadas a mejorar dichas necesidades.

Con relación al tema se han realizado diversas investigaciones a nivel nacional e internacional, tales como:

Petrovski, (1985); Córdova (1996); Simos (1998); Reyes (1999), González (1999) Zilberstein, (2000), Arteaga (2000), Palomo (2001), Aguilar (2001), entre otros, quienes abordan el aprendizaje desde diferentes perspectivas de estimulación y desarrollo.

En el banco de problemas del IPUEC "Granjita Siboney" se plantea que existen insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes de manera específica en la asignatura Matemática, determinadas por dificultades al aplicar los conocimientos en la solución de ejercicios.

El resultado teórico obtenido, unido al diagnóstico que se posee del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el Preuniversitario, el intercambio con diferentes especialistas de la asignatura Matemática y de la enseñanza, así como, la propia experiencia de los investigadores, permitió determinar la existencia de limitaciones que afectan el aprendizaje significativo de la Matemática en el décimo grado, por ejemplo:

- Existe insuficiente dominio de los productos notables.
- Desconocimiento de un algoritmo para la descomposición de expresiones algebraicas.
- Carencia de una multimedia para la ejercitación de la descomposición factorial.
- Insuficientes vías propiciadas por los docentes para favorecer el aprendizaje de la Matemática.

Específicamente por lo antes expuesto la investigación responde al siguiente **problema científico**:

¿Cómo favorecer el aprendizaje significativo de los estudiantes del décimo grado en la asignatura Matemática del IPUEC "Granjita Siboney", que incida en la resolución de ejercicios?

A consecuencia del problema se determinó que el **objetivo** fuera el siguiente:

Elaboración de una multimedia para favorecer el aprendizaje significativo de los estudiantes del décimo grado en la unidad número dos "Descomposición Factorial" de la asignatura Matemática.

DESARROLLO

En la actual concepción metodológica para la enseñanza de la Matemática en Cuba, se destaca el papel que debe desempeñar en la enseñanza los métodos activos de trabajo que faciliten que los alumnos puedan

descubrir por sí mismo proposiciones y métodos de trabajo matemático, así como que estimulen la resolución independiente de problemas y desarrollen su independencia creadora.

Diversas investigaciones apuntan que en la escuela actual persisten elementos negativos de una "enseñanza tradicional", que se evidencia en que los docentes enfatizan la transmisión y reproducción de los conocimientos; centran ellos la actividad y se anticipan a los razonamientos de los alumnos, no propiciando la reflexión y la comunicación; tratan el contenido sin llegar a los rasgos de esencia y este muchas veces se presenta descontextualizado de la realidad, lo que no permite una verdadera aplicación práctica; controlan atendiendo al resultado, no al proceso para llegar al conocimiento o la habilidad, no utilizan el "error" como una forma de aprender; absolutizan el método de trabajo con el libro de texto de manera "esquemática"; se centran en lo instructivo por encima de lo educativo, entre otros elementos.

Muchos de los "indicadores o exigencias" que se plantean al acto didáctico por los que forman, superan u orientan y supervisan el trabajo del docente, incluyendo a los directores de las escuelas, no siempre tienen una concepción sistémica. Esto trae como consecuencia la inexistencia de un trabajo coherente para perfeccionarlo, alrededor de principios generales, incluso esto no se produce de manera eficiente dentro de las asignaturas que conforman un área de conocimientos, como por ejemplo las humanidades, las ciencias exactas o las naturales, en muchos casos predomina el enfoque de "asignaturas aisladas", sin valorar principios generales en el enseñar y aprender.

No siempre se utiliza por los docentes, el diagnóstico con un enfoque científico integral, que determine potencialidades y dificultades, básicamente se centran en el resultado, muchos relacionan diagnóstico sólo los instrumentos de evaluación escrita.

En el comportamiento de los alumnos se aprecia: una tendencia a reproducir conocimientos y a no razonar sus respuestas; presentan pocas transformaciones en el nivel de su pensamiento, en el tránsito por los grados; tienen limitaciones en la generalización y aplicación de los conocimientos; muy pocos elaboran preguntas, argumentan y valoran; es limitada la búsqueda de procedimientos para aprender y planificar sus acciones, la mayoría se centran en la respuesta final, sin percatarse del error y con pocas posibilidades para la reflexión crítica y autocrítica de lo que aprenden, lo que provoca una limitada inclusión consciente en su aprendizaje.

Por otra parte, es significativo el estilo que caracteriza la relación profesor-dirigente, en la que generalmente el segundo orienta y controla, limitándose la acción del primero a "cumplir" lo orientado (García, 1996), todo lo cual reduce las posibilidades de un accionar colegiado de los colectivos pedagógicos para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje y es un reflejo negativo en la relación profesor-alumno, que generalmente se caracteriza por la imposición y el autoritarismo, reduciéndose a niveles muy bajos el protagonismo del estudiante en el proceso.

Cuando de aprendizaje se trate, es inconcebible dejar de mencionar la teoría que desarrolla al respecto Piaget, cuando este autor aborda el estudio de los problemas relativos al conocimiento, su objetivo es esclarecer cómo el hombre en su desarrollo ontogenético logra un conocimiento objetivo de la realidad. Emplea para ello el término inteligencia, comúnmente utilizado por los psicólogos de habla francesa, y considera que la expresión final del desarrollo de la inteligencia es la adquisición, por parte del individuo, de un conjunto de operaciones lógico-matemáticas que como instrumento intelectual le permite el conocimiento de la realidad.

Vigotski, en contraposición con la teoría piagetiana, rechaza totalmente los enfoques que reducen la Psicología y el aprendizaje a una simple acumulación de reflejos o asociaciones entre estímulos y respuestas. Existen rasgos específicamente humanos no reducibles a asociaciones, tales como la conciencia y el lenguaje, que no pueden ser ajenos a la Psicología. A diferencia de otras posiciones (Gestalt, Piagetiana), Vigotski no niega la importancia del aprendizaje asociativo, pero lo considera claramente insuficiente.

El conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. Vigotski señala que el desarrollo intelectual del individuo no puede entenderse como independiente del medio social en el que está inmersa la persona. Para Vigotski, el desarrollo de las funciones psicológicas superiores se da primero en el plano social y después en el nivel individual. La transmisión y adquisición de conocimientos y patrones culturales es posible cuando de la interacción – plano interpsicológico – se llega a la internalización – plano intrapsicológico.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje en la institución escolar se consideran el centro de la investigación y la práctica didácticas. Nadie pone en duda que toda intervención educativa requiere apoyarse en el conocimiento teórico y práctico, ofrecido en parte por las disciplinas que investigan la naturaleza de los fenómenos implicados en los complejos procesos educativos. No obstante, el acuerdo se torna discrepancia cuando nos preocupamos de establecer las formas de relación entre el conocimiento teórico y especializado que aportan las disciplinas y el modo más racional de intervenir en situaciones específicas y concretas.

¿Qué es aprendizaje?

Son muchos los autores que han expresado su definición acerca del aprendizaje, por ejemplo:

- ◆ Según Orestes Castro Pimienta el aprendizaje no es más que la transformación estable en el hombre como consecuencia de la solución de contradicciones entre este y las situaciones ambientales que lo estimulan, por tanto, no hay diferencia entre lo que se aprende y lo que se forma
- ◆ Marisela Rodríguez y Rogelio Bermúdez en Teoría y metodología del aprendizaje plantean que es el proceso de modificaciones de la actuación, por parte del individuo, el cual adquiere experiencia en función de su adaptación a los contextos en los que se concreta el ambiente con el que se relaciona.
- ◆ Por otro lado A. Barga expone que el aprendizaje es un proceso interno, subjetivo, intencional, dirigido, cualitativamente humano, interactivo, que implica a la personalidad en su integridad, tiene enfoque personológico, debe potenciar el desarrollo psíquico y está condicionado por el contenido y el estilo del que aprende.
- ◆ El cubano Diego J. González define el aprendizaje como: Génesis, transformación y desarrollo de la psiquis y del comportamiento que ella regula en función de la actividad, o sea, la interacción del sujeto con su medio.
- ◆ Luis Bertoglia por su parte considera que es el proceso donde se cumplen funciones importantes, no solo de adaptación al medio, sino también en el plano de desarrollo y progreso, tanto individual como social.
- ◆ Sobre aprendizaje Thorndike expresa: Consiste en la formación de conexiones o enlaces entre los estímulos y respuestas que se establecen en virtud de la Ley del Efecto, en la cual la recompensa o el éxito benefician o promueven el aprendizaje de la conducta recompensada.
- ◆ En el texto “Psicología del aprendizaje”. P. 56 se afirma que: el Aprendizaje es una reestructuración activa de percepciones e ideas. El Aprendizaje por tanto, es una acción del individuo hacia el medio y no una mera reacción ante los estímulos.
- ◆ Jean Piaget expone que el aprendizaje es un proceso constructivo de reorganización y reestructuración constructiva. Es un proceso activo porque se “asimila” lo nuevo y se “acomoda” lo viejo a lo nuevo. El hombre no solo transforma la realidad sino también se adapta a la realidad.
- ◆ Según Petrovski, (1985) “El aprendizaje es una modificación adecuada y estable de la actividad que surge gracias a una actividad precedente y no es provocada directamente por reacciones fisiológicas innatas del organismo”
- ◆ Rabarca, (2000) “En el Diccionario Pedagógico (Vocabulario del nuevo enfoque pedagógico)” se plantea que aprendizaje es el proceso psíquico e intelectual mediante el cual se aprende una cosa, propiedad o fenómeno; se realiza mediante la relación y confrontación con el mundo que nos rodea; pues estamos en permanente aprendizaje dado que vamos descubriendo, interpretando o modificando la realidad que nos circunda.

¿Qué es aprendizaje significativo?

- ◆ “Un **aprendizaje significativo** es aquel que parte del desarrollo conceptual del niño, que enlaza lo que ya conoce con lo que debe conocer. Por ejemplo, los algoritmos son procedimientos inventados por el hombre. Algunos como la división, tienen uso relativamente reciente (apenas cuatro siglos). El hombre los ha construido con esfuerzo y a base de tanteos. No se puede pretender que un niño comprenda su necesidad y formulación sin antes pasar por una labor previa de construcción del conocimiento. Se le debe mostrar y demostrar que un determinado algoritmo es más útil y económico, menos propenso a errores y más general que el que él utiliza informalmente. Se le debe mostrar que este algoritmo más o menos sofisticado está relacionado con los procedimientos informales que él utiliza. Sólo así el aprendizaje será realmente significativo “. (Maza,1995)

◆ Para C. Rogers el aprendizaje significativo se reduce a una adquisición de conocimientos de tipo experimental o vivencial; la concepción es: “Ahora estoy aprendiendo lo que necesito o quiero “. (Oliveros , 1995)

◆ Ausubel, por su parte, señala que: ... un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe.”

Refiriéndose a lo anterior plantea: “En otras palabras, un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras del conocimiento que posee el sujeto, es decir cuando el nuevo material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores. Para ello es necesario que el material que debe aprenderse posea un significado en sí mismo, es decir que haga una relación no arbitraria o simplemente asociativa entre sus partes. Pero es necesario que el alumno disponga de los requisitos cognitivos necesario para asimilar el material. “(Ausubel; Aguirre, 1995)

L. Álvarez, en su artículo “Modelo del logro de un **aprendizaje significativo** por construcción del conocimiento”, expresa que este se basa en una serie de principios:

- ◆ La asimilación activa,
- ◆ La construcción del conocimiento,
- ◆ La diferenciación progresiva, y
- ◆ La reconciliación integradora.

A partir de ellos, plantea una serie de claves metodológicas (motivación, activación, secuenciación e integración) que van dando respuesta a las exigencias que se van presentando en cada momento, desde que el alumno recibe la información hasta que la interioriza; es decir, las operaciones que tiene que ir haciendo el alumno para ir procesando significativamente la información, y en consecuencia, qué ayudas concretas debe proporcionarle el profesor para lograrlo. (Álvarez, 1995).

En el **aprendizaje significativo** hay una incorporación sustantiva, no arbitraria y no verbalista, de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva; existe un esfuerzo por relacionar los nuevos conocimientos con conceptos del nivel superior, y con los ya existentes en la estructura cognitiva; el aprendizaje está relacionado considerablemente con experiencias sobre hechos u objetos.

El uso de las TIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje.

Hoy es una realidad palpable el esfuerzo que hace la dirección educacional para alcanzar mejores resultados relacionados con el aprendizaje de las diferentes materias en general y precisamente el uso de las TIC ha jugado un papel importante dentro de este proceso tan complejo.

El término informática surgió en Francia en el año 1962 bajo la denominación de “informatique”, que significa información automática. En general se asume que es la ciencia que tiene como objeto de estudio el procesamiento automatizado de información, utilizando las computadoras.

Todos reconocemos el rol que han jugado históricamente, en el desarrollo de la humanidad las llamadas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), concepto macro y amplio, que comprende desde la información impresa, la radio, el cine, la TV, hasta las actuales computadoras electrónicas.

Las TIC se han convertido en un elemento básico de impulso y desarrollo de la denominada sociedad del conocimiento. Sirven como medio de información, como escenarios y como fuente de motivación extrínseca para los estudiantes.

Mucho se ha discutido en torno a las bondades y dificultades con la utilización de las TIC en la educación. No, obstante, la normatividad vigente contempla en uno de sus fines: “La promoción de la persona y de la sociedad con capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país.” Efectivamente, las TIC, están permitiendo romper los clásicos escenarios formativos limitados a las instituciones educativas, proporcionando una mayor libertad en cuanto a los tiempos de estudio y desarrollo de actividades de aprendizaje, con un seguimiento periódico y riguroso.

A continuación se enumeran algunas de las ventajas de la utilización de las Tic.

- Eliminan las barreras espacio-temporales entre el profesor y el estudiante.
- Flexibilizan la enseñanza, tanto en lo que respecta al tiempo, al espacio, a las herramientas de comunicación, como a los códigos con los cuales los alumnos pueden interactuar.

- Amplían la oferta formativa para el estudiante.
- Favorecen la creación de escenarios tanto para el aprendizaje cooperativo como para el autoaprendizaje.
- Posibilitan el uso de herramientas de comunicación: sincrónicas y asincrónicas.
- Potencian el aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- Favorecen la interacción e interconexión de los participantes en la oferta educativa.
- Adaptan los medios y lenguajes a las necesidades, características, estilos de aprendizaje e inteligencia múltiples de los sujetos.
- Ayudan a comunicarse e interactuar con su entorno a los sujetos con necesidades educativas especiales.
- Ofrecen nuevas posibilidades para la orientación y la tutoría de los estudiantes.

El uso creciente de las TIC requiere de nuevas competencias en el individuo; su utilización debe conducir a un nuevo modelo de formación en el que el estudiante adopte un rol más activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el profesor asuma como reto aplicar las TIC y participar activamente en su propio proceso de alfabetización digital y de cambio de sus paradigmas tradicionales. Para finalizar vale la pena preguntarse: ¿Serán suficientes estos retos para introducir las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje?... superarlos, permitirá a mediano y largo plazo la generación de redes humanas de aprendizaje mediadas por las TIC.

El éxito de estos procesos radica “no en poseer la tecnología más sofisticada” sino en implicar a los profesores en el diseño y desarrollo de innovaciones pedagógicas apoyadas en TIC, para buscar el cambio en sus esquemas tradicionales de enseñanza, hacia la construcción de modelos didácticos más pertinentes y contextualizados.

Características de la computadora como medio de enseñanza, Ventajas y Riesgos.

Como medio de enseñanza tiene como propósito central potenciar el aprendizaje de los alumnos en las diferentes áreas del conocimiento. Para ello se cuenta con colecciones de software educativo para las educaciones que se caracterizan por ser altamente interactivas, el empleo de **recursos multimedia**, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones por profesores experimentados ejercicios y juegos instructivos. Cuentan además, con componentes didácticos para maestros y profesores, entre los cuales se encuentran temas de actualización y recomendaciones metodológicas para su uso.

El uso de la computadora como medio de enseñanza puede contribuir a lograr tal propósito. El ordenador posee múltiples cualidades que si se explotan convenientemente pueden favorecer la apropiación de conocimientos y el desarrollo de habilidades prácticas además puede ser utilizada para resolver problemas reales que no solo ayudan al alumno o al profesor a interactuar con el problema, sino a darle una solución óptima

Por supuesto, la computadora no puede ser vista obviamente como la solución que va a resolver todos los problemas, pues ésta no es por sí sola un instrumento educativo. Su eficiencia depende de la manera en cómo se prepare y presente a los alumnos el material didáctico. [VAQUERO, 1996]

La computadora es un medio de enseñanza-aprendizaje clasificado en la categoría de los **medios interactivos**.

Ventajas

1- Interactividad

Desde el punto de vista de la comunicación hombre-máquina, esta se produce con carácter bidireccional lo que posibilita el establecimiento de mecanismos de retroalimentación por parte del sistema, que van desde simples efectos sonoros o visuales hasta el establecimiento de diálogos hombre máquina con carácter reflexivo.

2- Atención a las diferencias individuales

- Cada estudiante puede elegir su “camino de aprendizaje”
- Cada estudiante puede “navegar” a su ritmo.

- Estilos de aprendizaje diferentes.

- La presencia de texto enriquecido mediante palabras enfatizadas unas veces e interactivas otras, posibilita lo que se denomina una lectura no lineal de documentos que se considera como un eslabón fundamental en la atención a las diferencias individuales de los estudiantes.

Adaptabilidad - El software y en particular el educativo tiene amplias posibilidades de adaptarse a las características del usuario. Por ejemplo, un software puede aplicarle un test de diagnóstico a un estudiante y configurar un programa tutor para adaptarse a los problemas detectados en el test.

3- **Carácter multimedia:** Es un medio audiovisual y por ende un medio que influye en la esfera sensorial del individuo.

4- **Comunicación (hombre-máquina-hombre)**

Como se ha planteado, las computadoras, además de ser poderosos medios de cómputo hoy constituyen excelentes medios de comunicación, el correo electrónico, las listas de discusión, el chat, la WEB son una muestra fehaciente de esto. Este potencial comunicativo de la Informática contemporánea es la piedra angular de transformaciones profundas en materia educacional, en un contexto en que la información crece de manera exponencial y los tiempos de aprendizaje permanecen relativamente estables. Tal contradicción nos lleva a preceptos pedagógicos basados en las nuevas tecnologías como “aprender a aprender”, educación a distancia, e-learning, etc.

Este potencial comunicativo de la Informática contemporánea es la piedra angular de transformaciones profundas en materia educacional.

5- **Almacenamiento**

La capacidad de almacenamiento de las computadoras posibilita algo que resulta singular y exclusivo para este medio y es la posibilidad de guardar la “huella del desempeño” del usuario con el equipo. Esta huella puede ser tan versátil como se quiera: aspectos visitados, tiempos consumidos en estos puntos, objetos interactuados, respuestas dadas, respuestas esperadas, efectividad obtenida, etc.

Riesgos

1- **Tecnofobia.-** Temor al enfrentamiento a las tecnologías. Es imprescindible la adecuada preparación del docente para enfrentar el empleo de una tecnología de avanzada, en circunstancias en que los estudiantes pueden resultar aventajados con respecto a los docentes.

2- **Ilusionismo.-** Es la idea de que la computadora resuelve todos los problemas.

3- **Transculturación -** Es la pérdida de la identidad por la influencia foránea. La mejor forma de resolverlo es convertirnos de simples consumidores en productores.

¿Qué es una multimedia?

Multimedia (según el Electronic Computer Glossary) Diseminar información en más de una forma. Incluye el uso de textos, audio, gráficos, animaciones y vídeo. Los programas multimedia más frecuentes son juegos, enciclopedias y cursos de entrenamiento en CD-ROM. Sin embargo, cualquier aplicación con sonido y/o vídeo puede denominarse programa multimedia.

Usos frecuentes de la Multimedia

- en Entrenamiento con ayuda de computadoras (CBT)
- como frente-usuario visual a la información (p.ej. a bases de datos)
- para catálogos en línea
- presentaciones
- prototipos
- títulos CD-ROM
- puntos de información (kioskos) interactivos
- aplicaciones con cantidades importantes en contenido de información

Los proyectos Multimedia varían considerablemente en organización, enfoques y contenido, pero en general comparten características comunes que los definen como proyecto Multimedia.

Características que definen a un proyecto como Multimedia.

1. combinan 2 o más medios (textos, gráficos, sonido, vídeo y animaciones) para transmitir un mensaje o contar una historia
2. están diseñados para ser visualizados e interactuar con ellos en una computadora
3. le permiten a la audiencia explorar la información en línea y en cualquier secuencia

Los proyectos multimedia reciben generalmente el nombre de “Títulos” y el responsable del equipo de desarrollo se denomina “Productor”.

La creación de un Título multimedia es un proceso en 3 etapas:

1. planeamiento y diseño del Título
2. desarrollo de los medios
3. producción del Título

Algunos fundamentos sobre la multimedia elaborada para favorecer el aprendizaje significativo.

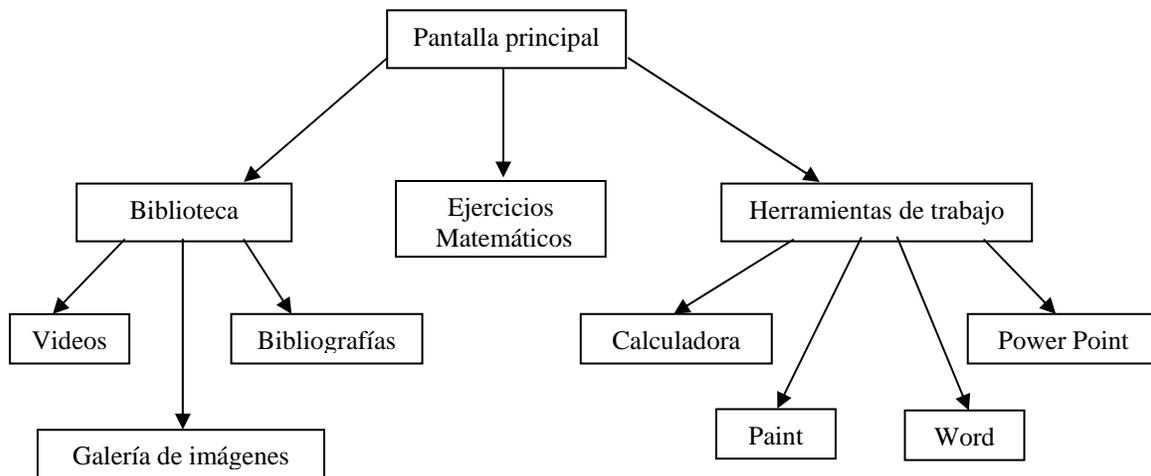


Fig. 1. Mapa de navegación

¿Cómo funciona la multimedia?

La multimedia funciona de la siguiente manera:

- 1- Al ejecutarse la aplicación aparece la pantalla principal.
- 2- Se muestra la barra de navegación con un Tolltip que indica la forma de conectarse con un determinado sitio y tres zonas que al interactuar con ellas se desplazan y aparecen las opciones implícitas en ellas.
- 3- El usuario selecciona una opción de estas zonas.
- 4- Aparece la pantalla correspondiente a la opción solicitada.
- 5- El usuario interactúa con la aplicación y esta le responde según la solicitud efectuada.
- 6- Si el usuario desea seguir interactuando con el sistema debe volver al menú principal y seleccionar la opción deseada, la que lo conducirá a nuevas pantallas, dándole la posibilidad de repetir el proceso de selección de las mismas de manera indefinida hasta tanto determine abandonar el sistema.

7- cuando el usuario desee salir de la aplicación podrá hacerlo desde cualquier lugar en que se encuentre y de esta manera concluye su navegación por la aplicación.

Consideraciones metodológicas para el uso de la multimedia.

Es importante destacar que para la utilización de la multimedia el usuario necesita contar con las habilidades básicas de la Informática, su manipulación no es compleja, pues los estudiantes están acostumbrados al trabajo con diferentes software educativos, los que cuentan con un nivel de complejidad considerable para su uso.

El uso de la multimedia les brinda la posibilidad a los estudiantes de apropiarse de contenidos que sirven de base para solucionar problemas de la vida, práctica y lograr de esta manera su formación integral. Además les permite consultar diferentes fuentes bibliográficas, que generalmente no están a su alcance. Por otro lado tienen el privilegio de apreciar los contenidos de la matemática a través de nuevas formas, las que constituyen vías novedosas y motivantes que posibilitan una adecuada asimilación y fijación de los diferentes contenidos, lo que favorece el aprendizaje significativo de los educandos.

Para la elaboración del sistema de ejercicios encaminados a favorecer el aprendizaje significativo de la Matemática en el 10 mo grado, se propone la siguiente estructura:

1. Objetivo
2. Contenido
3. Método de enseñanza
4. Medios de enseñanza
5. Nivel de desempeño
6. Evaluación

Además se consideró necesario aportar algunas recomendaciones metodológicas generales para la aplicación de los ejercicios en las clases:

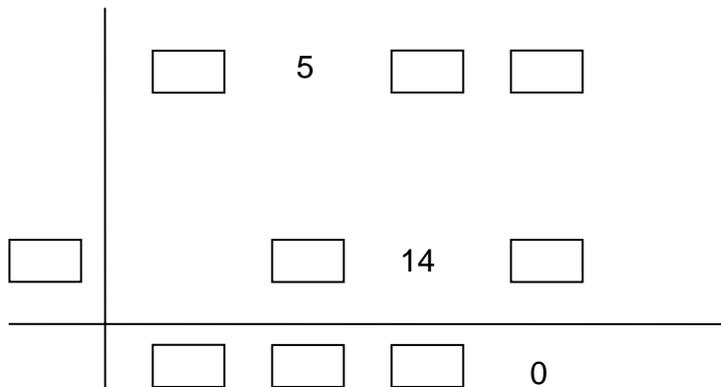
- 1- Estudio de los objetivos del programa de la asignatura en el grado y específicamente de la unidad dos "descomposición factorial".
- 2- Análisis de las orientaciones metodológicas para el tratamiento de este contenido en las clases.
- 3- Valoración de los software educativos vinculados al contenido descomposición factorial.
- 4- Revisión de los ejercicios que presenta el libro de texto de Matemática y determinación de aquellos que brindan mayores potencialidades para desarrollar el aprendizaje significativo en los estudiantes.
- 5- Elaboración de un conjunto de ejercicios graduados por niveles de asimilación en correspondencia con las necesidades de los estudiantes.
- 6- Elaboración de actividades docentes novedosas que motiven al estudiante a la apropiación de estos contenidos en las clases.

A continuación se muestra un ejemplo de los ejercicios matemáticos contenidos en la multimedia, los cuales han sido concebidos para los diferentes niveles cognitivos de los estudiantes.

Ejemplo No. 1

Objetivo: identificar los elementos en la descomposición factorial aplicando el método Ruffini a un nivel de aplicación, para desarrollar un pensamiento lógico en los educandos.

Contenido. Se desea descomponer en factores el polinomio $P(x) = x^3 + 5x^2 - 2x - 24$ aplicando el método Ruffini. Ayuda a completar los espacios en blanco en la tabla según convenga:



Luego: $x^3 + 5x^2 - 2x - 24 = (x \square \square) (\square + \square + \square)$
 $= (x \square \square) (\square + \square) (x \square \square)$

Método de enseñanza: trabajo independiente.

Medios de enseñanza: computadora.

Nivel de desempeño: nivel 1

Evaluación: oral y práctica.

Valoración de los resultados alcanzados al aplicar la multimedia.

Con el fin de corroborar la eficacia de la multimedia en el favorecimiento del aprendizaje significativo de la asignatura Matemática, se llevó a cabo la aplicación de la misma, la cual contiene entre otros elementos un conjunto de ejercicios de esta asignatura, que al ser aplicados por niveles de desempeño cognitivo condujo a esclarecer el papel que jugaron los mismos.

El conjunto de ejercicios materializados en una multimedia se aplica a un solo grupo de 10mo grado, el que se diagnostica a través de una prueba inicial para comprobar el estado del problema que se va a estudiar, posteriormente se aplica la técnica o aporte que se propone y en un estado final se realiza otro diagnóstico con el fin de conocer las posibles transformaciones alcanzadas. Por tanto, esta multimedia se diseñó con el propósito de favorecer el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes de 10mo grado del IPUEC "Grajita Siboney".

A partir de los resultados alcanzados en ambos diagnósticos, se decide realizar una comparación y mostrar los cambios logrados con la aplicación del aporte de la investigación. Para un mejor entendimiento de los resultados alcanzados con la aplicación de la multimedia, se decidió tabular los resultados arrojados en los diagnósticos inicial y final.

Tabla 1.1. Tabulación de los resultados obtenidos en los diferentes contenidos evaluados en los estados inicial y final.

Elementos del conocimiento	Estado inicial (Aprobados)	Estado final (Aprobados)	Incremento (%)
Factorizar	De 15 - 3 para un 20 %	De 15 - 8 para un 53,3%	33,3%
Transformar en producto	De 15 - 2 para un 13,3 %	De 15 - 9 para un 60 %	46,7%
Descomponer en factores lineales	De 15 - 4 para un 26,6%	De 15 - 7 para un 46,6 %	20 %
Descomponer la siguiente expresión	De 15 - 2 para un 13,3%	De 15 - 6 para un 40 %	26,7 %
Transformar en producto	De 15 - 3 para un 20%	De 15 - 9 para un 60 %	40 %

Si se observan los resultados que se reflejan en la tabla anterior queda demostrado que con la aplicación de la multimedia se lograron transformaciones positivas con respecto al aprendizaje significativo de la matemática.

Breve análisis sobre los resultados que se muestran en la tabla 1.1, relacionados con los elementos del conocimiento evaluados a través de los diagnósticos inicial y final.

- **En factorizar**, la muestra tomada en el estado inicial alcanza un 20 % , al diagnosticar el estado final del problema, se alcanza un 53,3 % lo que denota un incremento en el aprendizaje de un 33,3 %
- **En transformar en producto**, la muestra tomada en el estado inicial alcanza un 13,3%, al diagnosticar el estado final del problema, se alcanza un 60 % lo que denota un incremento en el aprendizaje de un 46,7 %
- **En la descomposición en factores lineales**, la muestra tomada alcanza un 26,6 % al diagnosticar el estado final del problema, se alcanza un 46,6 % lo que denota un incremento en el aprendizaje de un 20 %
- Al descomponer expresiones la muestra tomada alcanza un 13,3%, al diagnosticar el estado final del problema, se alcanza un 40 % lo que denota un incremento en el aprendizaje de un 26,7%
- En los contenidos referidos a **transformar en producto** la muestra tomada alcanza un 20% al diagnosticar el estado final del problema, se alcanza un 40 % lo que denota un incremento en el aprendizaje de un 60 %

Los resultados que se muestran, sugieren pensar que la propuesta elaborada favorece al desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes.

CONCLUSIONES

Se realizó un análisis sobre los referentes teóricos metodológicos que sustentan el aprendizaje significativo de la Matemática y el uso de las TIC.

Con la aplicación de los métodos empíricos se constató el estado actual de la problemática que se investiga y se infirió la necesidad de elaborar una multimedia para favorecer el aprendizaje significativo de la Matemática en el 10 mo grado en el IPUEC "Granjita Siboney".

Se elaboró una multimedia con un conjunto de ejercicios para favorecer el aprendizaje significativo de la Matemática en los estudiantes del 10 mo grado, los cuales se materializan a través de la misma.

Se debe significar que para la elaboración de ejercicios destinados a favorecer el aprendizaje significativo se requiere de la previa profundización por parte de los profesores en los diferentes contenidos, así como de las necesidades básicas de aprendizaje de los estudiantes.

Con la aplicación de la multimedia se logró mejorar la situación inicial del aprendizaje significativo de los estudiantes, lo que demuestra el impacto positivo de la misma en este sentido.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez de Zayas, C. La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1995

Booch, G., Rumbaugh, J. y Jacobson, I. El lenguaje unificado e modelado. Addison Wesley, traducido por departamento de informática, lenguajes y sistemas, Universidad de Murcia, España.

_____. El proceso Unificado de Desarrollo de software. Pearson Education S.A., Madrid 2000.

Campistrous, L. y otros: Orientaciones metodológicas. Matemática: décimo grado. Ed Pueblo y Educación 1989 p.p. 20-21

Castells, Manuel. "Internet y la sociedad en red". En Lección inaugural del programa de doctorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento. Barcelona: UOC, 2001

Castro Díaz Balart, Fidel. Ciencia Tecnología y sociedad. La Habana: Editorial Científico Técnica, 2004. 283p.

CD de la carrera Informática.

Concepción, Rita y Rodríguez, F. Curso: Didáctica de la Educación superior. Barranquilla. Colombia, Marzo 2003.

Expósito, C. et. Al. Algunos elementos de metodología de la enseñanza de la informática. Ministerio de Educación. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. Facultad de Ciencias. Ciudad de la Habana. 2001. 63p.

Fundamentos de la Investigación Educativa --- Ed. Pueblo y Educación. Gener Navarro, Enrique J, Temas de Informática Básica, Edit. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba. 1999. Soporte Digital; Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. Ponjuan Dante G; Gestión de Información en las organizaciones, 1988. Pons, Juan Pablo.

Las nuevas técnicas de la información de la Educación.-Sevilla: ED. Alfor S. A, 1992. --202 p.

García E. R.: Metodología para la utilización de las calculadoras en las clases de matemática del décimo grado en Cuba (tesis en opción del grado científico de doctor en ciencias pedagógicas) ICCP 1988. p.8

Jungk W.: Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la matemática 2 (primera parte) Editorial de Libros para la educación. Ciudad de la Habana, 1982. p.48

Libro de texto de Matemática 10mo grado Editora pueblo y Educación.

Marqués Graells, Pere. Las Tic Y Sus Aportaciones A La Sociedad. [En línea]. 2005?. 9p. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/tic.htm> [Consulta: 10 de Diciembre del 2005].

Marqués Graells, Pere. Ventajas e inconvenientes del multimedia educativo. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/ventajas.htm>. [Consulta: 8 de abril 2005]

Ministerio de Educación. Matemática: Concepción general de la asignatura en el subsistema de la EGPL. p. 17

Ministerio de Educación. Matemática: Concepción general de la asignatura en el subsistema de la EGPL. p. 17

Ministerio de Educación: Pedagogía (colectivo de autores). Ed Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1981. p.208

Orientaciones metodológicas de Matemática 10 mo grado.

Programa de Matemática de preuniversitario.

Programa director de la Matemática.

Torres F. Paúl: "La didáctica de la matemática en la escuela cubana actual: origen, fundamento, estructura y proyección en Educación Matemática. v.16. n.3 diciembre 1994. México. pp.82-89

Vaquero A. La tecnología en la TIC para la enseñanza... — París: UNESCO. [PDF] 1994. —p7.

Vaquero, Antonio. La tecnología en la educación. TIC para la enseñanza, la formación y el aprendizaje, [PDF]. 1996.

Vigotski, L. S. Obras Completas. --- La Habana: Ed. Pueblo y Educación. 1989.— 2t.

Wikipedia. Lenguaje Unificado de Modelado. UML. [En línea]. 2007? Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Uml> [Consulta: Mayo2007]

WIKIPEDIA. Proceso Unificado de Racional. Rup. [En línea]. 2007? Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Rup> [Consulta: Mayo2007]