

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS “FÉLIX VARELA”

Sede: Ciudad Escolar “Ernesto Guevara”

**Tesis en opción del Título Académico de Máster
en Ciencias de la Educación.**

Mención en Educación Preuniversitaria

**La utilización del software Eureka en función del
aprendizaje de las funciones, inecuaciones y
sistemas de ecuaciones en el IPVCE Ernesto
Guevara.**

Software Educativos
Autor: Maikel García Bravo

Tutor: Msc Fidel Rubén Rodríguez Ramos

Santa Clara

2010

Resumen

El presente trabajo parte de la necesidad de elevar la calidad de aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones, en los estudiantes del 10mo grado del IPVCE Ernesto Guevara. El mismo tiene como objetivo general proponer un sistema de softareas con estos contenidos que contribuyan a dar solución a la necesidad planteada; se seleccionó el grupo 2 del referido centro como muestra.

Para diagnosticar la situación en torno al problema planteado se emplearon diferentes métodos de investigación empírica como la observación a clases, encuestas a estudiantes y profesores, entrevistas y preexperimento pedagógico, que aportaron los datos necesarios.

La propuesta fue sometida al criterio de varios especialistas, los cuales consideraron esta con un alto nivel científico, muy actual, pertinente, asequible, aplicable, novedosa y con grandes posibilidades para contribuir a elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos en cuestión.

Esta, una vez aplicada, permitió desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición y ejercitación independiente de los conocimientos con la ayuda de los recursos de la tecnología de la informática y de la comunicación, específicamente a través de la interacción con el software "Eureka", elevándose de este modo la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones.

Introducción

La Batalla de Ideas comenzó en Cuba a finales de la década de los 90, como renovación conceptual en el ámbito de la cultura para dar respuesta del proceso globalizado que hoy se pretende imponer.

Precisamente es el Ministerio de Educación, uno de los organismos que participa como agente protagónico de estas batallas, ya que desde el aula se pretende preparar a los educadores y estudiantes para apropiarse de los conocimientos a través de una educación desarrolladora, basada en la operacionalidad de los diferentes saberes: conocer, hacer y convivir.

Grandes cambios se imponen en los tiempos actuales a causa de los adelantos tecnológicos en la informática y las telecomunicaciones. Todas estas transformaciones, sin olvidar las económicas y políticas, tienen un gran impacto en el sector educacional.

Como respuesta a estas transformaciones que se suceden en el mundo, y por tanto en nuestro país, así como a las propias insuficiencias de nuestro proyecto educativo, se lleva a cabo en la actualidad la denominada “Tercera Revolución Educativa” y que en realidad es un paso más en las transformaciones educacionales que de forma ininterrumpida se llevan a cabo desde el mismo triunfo de la Revolución.

Esta Tercera Revolución Educativa posee varias características, pero sobre todo se distingue por las transformaciones que debemos acometer en el orden metodológico para lograr que en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje (P.E.A.) los estudiantes aprendan cada vez más, sobre todo a partir de la adecuada utilización de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

La utilización de los recursos tecnológicos en apoyo a la educación ha conducido necesariamente a cambios en el papel del maestro, involucrando protagónicamente al educando:

- “[...] el surgimiento de tecnologías cada vez más sofisticadas y masivas, modifica sensiblemente las vías de expresión del contenido, los métodos de trabajo con el mismo y por extensión, las formas de organización del proceso.” (Torres Lima, 1997)
- “La mediación pedagógica es el proceso mediante el cual el maestro dirige la actividad-comunicación, es decir, la participación de los alumnos, hacia el logro de

los objetivos previamente establecidos, que muestren determinadas competencias necesarias para la vida social; también establece un tipo de aprendizaje no directo, ni frontal. Todo lo contrario: indirecto y con la participación activa de los implicados en el proceso.” (Lima Montenegro, 2007)

El estudiante “explora”, realiza una “visita dirigida” en la que busca, selecciona, procesa información y la convierte en conocimiento.

El educador no es disminuido en sus funciones, ni sustituido por las TICs. A través de estas puede contribuir a la formación de valores en sus discípulos, estableciendo un equilibrio con el componente instructivo, si lo hace “con una visión flexible, didáctica y metodológicamente constructiva” (Rosalina Torres, 2004)

Desde su establecimiento en enero del 1959, el Gobierno Revolucionario Cubano ha ido desarrollando, acorde con la evolución de la Pedagogía, reformas encaminadas al perfeccionamiento de su sistema educativo. En la presente Revolución Educacional, que pretende la formación de una cultura general e integral en el estudiante, las TICs ocupan un lugar primordial:

El cambio más trascendental que se opera en la escuela consiste en que todos los maestros y profesores se conviertan en educadores responsabilizados con la formación integral de un determinado número de alumnos, a la vez que sean capaces de emplear con efectividad la televisión, el vídeo y la computadora como medios de enseñanza.

“En el entorno escolar cubano actual, el empleo de la tele clase, la video clase y los software educativos insertados en una tecnología educativa de avanzada, alcanzan especial relevancia dada, en primer lugar, por la voluntad política del estado de asegurar materialmente tal iniciativa transformadora y por el hecho de que profesores de alta competencia puedan generalizar su influencia didáctica en todo el medio educacional. Por otra parte, se da respuesta a necesidades relacionadas con el déficit de docentes, que indiscutiblemente afectaría el proceso de enseñanza aprendizaje.

En el período lectivo 2004-2005 comienzan a implementarse dichas transformaciones en el nivel Medio Superior, donde la vídeoclase se convierte en el principal medio de enseñanza. Paralelamente, los objetivos generales de las diferentes disciplinas contemplan el empleo de la computadora en la actividad pedagógica. En este propio curso escolar se publica la “Colección Futuro”, conjunto de 19 software educativos que

comprende todos los contenidos de las asignaturas del nivel Medio Superior y brinda múltiples opciones que frecuentadas correctamente sirven de complemento a la clase. Pero para lograr con total éxito la esperada interrelación vídeo-clase-software, aparece un elemento esencial: la softarea.

Entre los software de la colección futuro se cuenta con el denominado EUREKA, que brinda excelentes posibilidades para la realización de las softareas en la asignatura Matemática.

Sin embargo a pesar de las posibilidades que este software nos brinda, los resultados de observaciones a clases, entrevistas a profesores, comprobaciones de conocimientos etc, denotan la existencia de insuficiencias en el aprendizaje de la asignatura Matemática en los estudiantes de décimo grado del IPVCE Ernesto Guevara, predominando el aprendizaje reproductivo.

El proceso enseñanza aprendizaje se concibe en el modelo de la escuela asumiendo la teoría pedagógica del enfoque histórico cultural de Vigotsky. En ella se le da un peso fundamental a la caracterización psicológica del escolar como base para el logro del fin de la educación en el preuniversitario: “Contribuir a la formación integral de la personalidad del escolar, fundamentando desde los primeros grados la interiorización de conocimientos y orientaciones valorativas que se reflejen gradualmente en sus sentimientos, formas de pensar y comportamientos, acordes con el sistema de valores e ideas de la revolución socialista”.

Dentro de los objetivos generales de la asignatura Matemática en el nivel medio superior está:

- Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental con la ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación, que le permitan la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelve.

La enseñanza aprendizaje de la matemática se encuentra en un proceso de renovación de sus enfoques que persigue que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral, competencias y actitudes necesarias para ser hombres y mujeres plenos, útiles a nuestra sociedad, sensibles y responsables ante los problemas

sociales, científicos, tecnológicos y ambientales a escala local, nacional, regional y mundial. Son los estudiantes de IPVCE la avanzada de las esperanzas de nuestro pueblo en el campo de las ciencias técnicas, por lo que específicamente en los de décimo grado del IPVCE a partir del diagnóstico actual se aspira a lograr un grado de independencia en el trabajo con los recursos informáticos aplicados a la asignatura matemática, que les permita elevar considerablemente la calidad del aprendizaje.

No obstante, los resultados de las observaciones a clases, comprobaciones de conocimientos, así como de los diagnósticos de habilidades para el trabajo independiente y de conocimientos realizados, denotan la existencia de insuficiencias en el aprendizaje de la asignatura Matemática en los estudiantes del grado y escuela en cuestión, predominando el aprendizaje reproductivo, es decir el primer nivel de desempeño cognitivo, lo cual no está en correspondencia con las posibilidades ni con los cuantiosos gastos que ha hecho el país en los numerosos recursos en función de la educación en general y del aprendizaje en particular, destacándose dentro de ellos los recursos informáticos, incluyendo los software educativos, producto de un gran esfuerzo de un sacrificado grupo de investigadores, y dentro de los cuales se destaca el software Eureka.

Algunas investigaciones se han realizado en este sentido y actualmente en una de las tesis de maestría en el décimo grado del IPVCE se investiga en este sentido, pero se hace necesario continuar investigando, utilizando las diferentes temáticas de la asignatura aún no abordadas.

El trabajo se corresponde con una de las líneas de investigación del MINED, “El proceso enseñanza aprendizaje” y con uno de los proyectos de ciencia y técnica del ISP Félix Varela, el denominado “Estudio de profundización en las condiciones determinantes del aprendizaje escolar”.

Las dificultades anteriormente planteadas han permitido identificar el siguiente **problema científico**:

¿Cómo contribuir a elevar la calidad del aprendizaje de la temática “Funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones”, de la asignatura Matemática, en los estudiantes de décimo grado del IPVCE Ernesto Guevara?

Objeto:

El proceso enseñanza aprendizaje de la matemática.

Campo de acción:

El aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones.

Objetivo general:

Proponer un sistema de softareas que contribuyan a elevar la calidad del aprendizaje de la temática “Funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones”, de la asignatura Matemática, en los estudiantes de décimo grado del IPVCE Ernesto Guevara.

Preguntas científicas.

1. Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática a través de las softareas, para el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones?
2. ¿Cuál es el estado actual del desempeño cognitivo de los estudiantes de 10mo grado del IPVCE en los contenidos relacionados con funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones; correspondientes a la asignatura Matemática?
3. ¿Qué contenidos y características deben poseer las softareas que se elaboren para contribuir a elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones, en los estudiantes de décimo grado del IPVCE?
4. ¿Qué valoración ofrecen los especialistas sobre el sistema de softareas que se propone?
5. ¿Qué resultados se obtienen de la aplicación experimental de la propuesta en la práctica escolar en el IPVCE?

Tareas de investigación:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática a través de las softareas, para el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y

sistemas de ecuaciones.

2. Determinación del estado actual del desempeño cognitivo de los estudiantes de 10mo grado del IPVCE en la temática “Funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones”; de la asignatura Matemática.
3. Diseño de un sistema de softareas por niveles de desempeño, en la temática “Funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones” del programa de Matemática 10mo grado, que contribuya a una elevación de la calidad del aprendizaje en los estudiantes del IPVCE Ernesto Guevara.
4. Valoración por los especialistas y expertos de la propuesta de softareas, para programa de Matemática 10mo grado.
5. Validación de la propuesta a través de su aplicación experimental en la práctica escolar.

Diseño metodológico.

Métodos:

En la realización de este trabajo se utilizaron diferentes métodos tales como:

1. Del nivel teórico:

- Analítico – sintético
- Inductivo – deductivo
- Abstracción
- Generalización.
- Modelación.

2. Del nivel empírico:

- Observación.
- Encuestas.
- Elaboración y aplicación de instrumentos evaluativos.
- Análisis documental.
- Consulta a especialistas.
- Pre – experimento.
- Entrevistas a directivos.

3. Del nivel matemático – estadístico:

Análisis porcentual y representación en gráficos de los resultados, así como la estadística descriptiva en el proceso de valoración.

Los métodos del Nivel teórico se usaron de la siguiente forma:

- El analítico - sintético durante la etapa de formulación del problema, el análisis de las fuentes bibliográficas y de los resultados de la investigación.
- El inductivo - deductivo durante el análisis de fuentes bibliográficas y la elaboración y aplicación de las softareas para su valoración.
- El de abstracción y el de generalización fueron usados en todas las etapas del proceso investigativo.
- El de modelación al elaborar las softareas.

Los métodos del Nivel empírico se usaron como aparece a continuación:

- El de observación al observar el comportamiento de los estudiantes en su proceso de formación (habilidades y conocimientos adquiridos, comportamiento, etc), así como la manera de orientación y diseño de softareas por parte de los profesores de Matemática en el IPVCE,
- El de elaboración y aplicación de instrumentos evaluativos se utilizó para obtener los resultados con respecto al desarrollo de habilidades de trabajo independiente y a la calidad del aprendizaje de los contenidos matemáticos.
- El análisis documental fue útil para la recopilación de la información necesaria y el experimento para comprobar la efectividad de los instrumentos.
- La consulta a especialistas se utilizó para constatar la opinión de estos con relación a la efectividad de la propuesta de softareas.
- La encuesta a estudiantes se aplicó para constatar a través de los criterios de los estudiantes, el estado actual de la utilización del software educativo a través de las softareas, en el IPVCE.
- La encuesta a profesores para constatar las necesidades en relación con el desempeño cognitivo de los estudiantes antes de la aplicación del experimento y la situación de la aplicación de las softareas en función de elevar la calidad del aprendizaje.

- La entrevista a la estructura de dirección, para constatar sus criterios sobre la aplicación así como el diseño de las softareas, en función de elevar la calidad del aprendizaje, por parte de los profesores de matemática en el IPVCE.
- El pre-experimento, para comparar los resultados obtenidos por los estudiantes antes y después
- El análisis porcentual, para demostrar científicamente los resultados de la investigación y su representación gráfica.

Variable independiente:

Sistema de softareas con contenidos específicos sobre “Funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones”, utilizando el software EUREKA de la “Colección futuro”.

Variable dependiente:

Elevación de la calidad del aprendizaje de la temática “Funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones”; en los estudiantes de 10^{mo} grado del IPVCE Ernesto Guevara.

Atendiendo a la bibliografía consultada para esta investigación se asume como aprendizaje: el proceso cooperativo que involucra y conmueve a la participación, el diálogo, la reflexión individual y colectiva en busca de significados en un ambiente de respeto, comprensión y apoyo para los alumnos, es mucho más duradero y profundo que tiende al desarrollo intelectual y social de la personalidad; a partir de la experiencia histórica social como resultado del cual se producen cambios en la forma de pensar, sentir y actuar. (Leonardo Pérez Lemus: 2006)

Sobre Calidad del aprendizaje:

En la escuela cubana actual, a partir de las posiciones expresadas en el modelo de calidad del aprendizaje se manifiesta en la calidad de la clase y la calidad de los resultados del aprendizaje (Tomas T. Romero Espinosa, 2006).

En el presente trabajo se asume la calidad de los resultados del aprendizaje expresada en los niveles de desempeño cognitivo alcanzados por los estudiantes los que se incrementarán al potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la

independencia y a la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona.

Análisis de la muestra:

La población de 10^{mo} grado asciende a 420 estudiantes repartidos en 15 grupos. De ellos se seleccionó el grupo 2 por el método no probabilístico intencional, por ser atendido por Maikel García Bravo, PGI y profesor de las especialidades de Matemática y Computación.

Novedad científica:

Como resultado del trabajo se pone a disposición IPVCE Ernesto Guevara:

Ø Una propuesta de softareas con contenidos específicos de “Funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones”, acorde con las necesidades, las características y las posibilidades de los estudiantes de décimo grado y del claustro actual de del IPVCE Ernesto Guevara. Las Softareas contribuyen el desarrollo de habilidades de trabajo independiente en los estudiantes de 10^{mo} grado del preuniversitario y a la elevación de la calidad del aprendizaje.

El trabajo se estructura en dos capítulos, en el primero se aborda la fundamentación teórica del tema y en el segundo se realiza el diagnóstico que demuestra su necesidad, se explica la propuesta, así como su validación por criterio de especialistas y su aplicación.

Capítulo 1: Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática a través de las softareas, para el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones.

1.1 El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática con la utilización de los Software Educativos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene un carácter bilateral, no obstante, de acuerdo con los estudios efectuados, se puede advertir que durante años los pedagogos han centrado su atención más en la enseñanza, perfeccionando los métodos, procedimientos y medios para su realización. En la actualidad hay una tendencia a atender con más interés el otro integrante del binomio, el aprendizaje, por lo que la actividad del propio estudiante, su esfuerzo en la búsqueda del conocimiento adquiere una relevancia especial (Pastor Torres, 1997).

Este proceso tiene un carácter dialéctico, regido por leyes y principios. La participación activa y consciente del alumno en la elaboración del conocimiento está considerado un principio didáctico esencial dentro del sistema (Arjanquelski, S.I, citado por Pastor Torres, 2007).

No obstante, no se puede hiperbolizar la actividad docente como única vía de adquisición de conocimientos, pues en otros tipos de actividades (lúdica, laboral, social), el hombre aprende. Lo que se trata es de profundizar en la actividad docente como vía no sólo para la formación de los conocimientos, habilidades y hábitos en los escolares, sino, para la formación de un sentido personal del propio estudio, hacia el desarrollo de la actitud adecuada en los niños ante el estudio y su motivación, y hacia la formación de su personalidad en general (Davidov. V. V. 1987).

También Davidov señala como componentes de la actividad docente la comprensión por parte del escolar de la tarea docente, la realización de las acciones docentes y el cumplimiento por parte de él mismo de las acciones de control y evaluación.

La calidad del proceso de enseñanza aprendizaje se determina por el análisis y formulación de las exigencias que se plantean a la actividad docente. Lompscher es del criterio que se debe considerar, por lo menos, los elementos siguientes:

1. Las exigencias que se plantean a la actividad docente deben estar encaminadas a aquellos cambios que se ha previsto realizar en el desarrollo psíquico de los alumnos, y deben contemplar la posibilidad de determinar el grado de los cambios logrados. Los indicadores de la efectividad de la asimilación del material y del desarrollo de las capacidades de los alumnos se obtienen de la observación exterior de los resultados de la actividad docente que se ejecuta, de ahí que se debe trabajar por el perfeccionamiento de los métodos e instrumentos que permitan revelar las cualidades que distinguen la personalidad del sujeto. La calidad de los métodos e instrumentos que utilizemos se determinará por el grado de correspondencia de la caracterización docente realizada, con los modos de actuación del sujeto ante determinadas situaciones.
2. Para formular las exigencias que se plantean a la actividad docente hay que partir del reconocimiento de su relación con los aspectos concretos del desarrollo de la personalidad de los alumnos.
3. Las premisas subjetivas de la realización de la actividad docente son específicas de cada nivel de desarrollo de la personalidad de los alumnos.

¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?

Según el criterio de la doctora Margarita Silvestre y el doctor José Silberstein, investigadores del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas de la República de Cuba (2001):

Existen diversos paradigmas acerca de la enseñanza, el aprendizaje escolar y el desarrollo de lo intelectual de los estudiantes, desde los que asumen que lo predominante es lo heredado, por lo que la enseñanza sólo debe mediar en el desarrollo que se produce naturalmente, o los que consideran que la enseñanza influye en el alumno, pero según etapas preestablecidas en el desarrollo intelectual, para estos la enseñanza solo facilita la adaptación escolar.

Estos autores asumen una tercera posición con relación al aprendizaje, es la de considerar que una enseñanza correctamente estructurada y dirigida logra el desarrollo de los escolares, a la cual denominamos enseñanza desarrolladora y por lo tanto producirá un aprendizaje desarrollador.

Algunas de las insuficiencias existentes en el aprendizaje de los estudiantes, se deben, entre otras causas, a que en la escuela actual persisten elementos negativos de una enseñanza tradicional, (Silvestre 1999, Zilberstein 1999) caracterizada por:

- Los estudiantes enfatizan la transmisión y reproducción de los conocimientos.
- No siempre se utiliza por los docentes el diagnóstico con un enfoque integral, generalmente se dirige al resultado.
- La actividad se centra en el maestro, el que muchas veces se anticipa al razonamiento de los alumnos, no permitiendo su reflexión.
- El contenido se trata sin llegar a los rasgos de esencia.
- El control atiende al resultado, no al proceso para llegar al conocimiento o a la habilidad.
- El centro del acto docente es lo instructivo por encima de lo educativo.

Estos elementos en mayor o menor medida coinciden con las causas de las carencias en el aprendizaje de los estudiantes de décimo grado del IPVCE en la asignatura Matemática, específicamente en los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones.

Según plantea Miguel Llivina en su tesis doctoral, en los libros de Metodología de la Enseñanza de la Matemática que se utilizan como textos en los Institutos Superiores Pedagógicos, se aborda sistemáticamente lo relativo al aprendizaje de la Matemática en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Este abordaje se realiza a través de uno de los desarrollos del enfoque histórico cultural, la llamada Teoría de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales, desarrollada por Galperin y sus colaboradores (Miguel Llivina, 1999)

El propio autor plantea que en el libro de Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1, del autor de la antigua R.D.A. Jungk, W. (1976), aparece un epígrafe titulado “Aspectos Teóricos del aprendizaje en la Enseñanza de

la Matemática”, en el mismo, a partir de contraponer las llamadas “formas metodológicas básicas” y lo que él denomina “formas básicas de aprendizaje” se analiza la relación dialéctica entre las categorías de enseñanza y aprendizaje.

Y se discute el carácter mediatizado de la actividad y la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, el autor dice que “la personalidad se desarrolla en la actividad” y lo ilustra con ejemplos de la Matemática: “no se pueden conocer solamente las propiedades de una tangente a la circunferencia, hay que poder construir también la misma”. (Werner Jungk, citado por Llivina, 1999) El autor destaca también el papel de la motivación para el desarrollo de la actividad.

En otra de las partes del libro se hace referencia a la ley de la doble formación al exponer que “el profesor tiene que plantear, por lo tanto, a sus alumnos, demandas que estén en la zona de desarrollo próximo y a continuación se ofrecen sugerencias prácticas para ello a manera de ejemplos: “en la enseñanza de la Matemática hacemos esto, cuando planteamos ejercicios, en los que no se aplica lo conocido de forma sencilla, sino que su solución requiere nuevas construcciones ya usadas o nuevos pasos ideales o nuevas combinaciones de pasos de operaciones familiares al alumno”. (Werner Jungk, citado por Llivina, 1999)

En el libro Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2 (Primera Parte) del mismo autor, se dedica el capítulo titulado “Aspectos Teóricos del aprendizaje. Aplicaciones de la Teoría del aprendizaje de Galperin” a profundizar en la concepción de enseñanza – aprendizaje, abordando el concepto de orientación y base orientadora para la acción, destacando las diferentes fases para la formación de las acciones mentales y poniendo ejemplos para ilustrar la teoría de Galperin.

Por último, en el libro Complementos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática del autor de la R.D.A. Zillmer, W. (1981) aparece un capítulo titulado “Concepción teórica del aprendizaje de Galperin sobre la formación de la acción mental por etapas”, donde se ofrecen indicaciones metodológicas sobre el proceso de formación de acciones mentales en Matemática.

En el libro de Metodología de la Enseñanza de la Matemática I de autores cubanos, al valorar el significado de la Matemática y su enseñanza se plantea que “para comprender el significado de la Matemática y su enseñanza hay que conocer su desarrollo histórico el cual nos muestra los conocimientos matemáticos, surgidos de las necesidades prácticas del hombre mediante un largo proceso de abstracción”. (Sergio Ballester, 1992). Esta idea, que forma parte de los cimientos de nuestra didáctica revela la comprensión del aprendizaje de las Matemáticas a partir de la concepción vigotskiana de la personalidad, en su unidad de lo histórico y lo social.

El autor del presente trabajo considera que el sistema de softareas propuesto puede contribuir a elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en general y de la temática abordada en particular, siempre que todo el proceso tenga en cuenta también el aspecto social de la personalidad lo cual “condiciona otra concepción del aula, del grupo escolar, del aprendizaje” (Herminia Fernández, 1997) propiciando una comunicación más íntima, donde se destaquen logros y fracasos y se estimulen los avances.

Existe el consenso...de que todos los estudiantes necesitan aprender más matemáticas, y a menudo diferentes,...por tanto, la educación Matemática debe ser revisada en profundidad” (NTCM, 1989)

En cuanto a las exigencias matemáticas de los nuevos trabajadores se plantea que deben ser capaces de:

- Plantear sus propios problemas con las operaciones adecuadas.
- Conocer técnicas diversas para plantear y resolver problemas.
- Comprender las implicaciones matemáticas de un problema.
- Poder trabajar en grupos sobre un problema.
- Ver la posibilidad de aplicar ideas matemáticas a problemas comunes y complejos.
- Estar preparados para enfrentarse a problemas abiertos, dado que la mayoría de los problemas reales no están bien formulados.
- Creer en la utilidad y validez de las matemáticas

Según plantea Eric Crespo (2007), el informe NCTM planteó los fines generales establecidos desde el 9^{no} hasta el 12^{mo} grado y desde entonces se han convertido

en estándares considerados intencionalmente, incluso para la evaluación de la calidad en proyectos como SESE y PISA. Estos son:

1. Que aprendan a valorar las matemáticas.
2. Que se sientan seguros de su capacidad para hacer matemáticas.
3. Que quieran resolver problemas matemáticos.
4. Que aprendan a comunicarse mediante las matemáticas.
5. Que aprendan a razonar matemáticamente. (NCTM, 1989, citado por Eric Crespo, 2007)

Pese al énfasis que hacía NCTM sobre el desarrollo tecnológico, expresaba que: “Reconocemos sin embargo que el acceso a esta tecnología no garantiza que todos los alumnos vayan a adquirir una cultura matemática. Las calculadoras y los ordenadores para los que manejan las matemáticas, al igual que los procesadores de textos para los escritores, son herramientas que simplifican la tarea que se tiene entre manos, pero que no la resuelven. Por tanto, nuestra visión de las matemáticas escolares se basa en las matemáticas básicas que van a necesitar los alumnos y no solo en el entrenamiento tecnológico que les va a facilitar el manejo de dicha matemática

NCTM también planteaba que los programas de ordenador pueden usarse eficazmente para demostraciones en la clase y de forma individual por parte de los alumnos para que exploren ejemplos adicionales, desarrollen investigaciones, generen y resuman datos como parte de un proyecto o elaboren sus trabajos de clase, con el propósito de transformar el ambiente de la clase de Matemática en un laboratorio muy semejante al ambiente de muchas clases de ciencias, en la que se emplee la tecnología actual para investigar, conjeturar y verificar sus hallazgos. (NCTM, 1989, citado por Eric Crespo, 2007.)

Sobre los contenidos a los que se debe dar mayor atención Eric Crespo (2007) considera que pese al enfoque constructivista que aflora en muchos enunciados, existen tópicos que están presentes en nuestros planes de estudios y otros que debe valorarse su inclusión, tales son los casos de:

- Aproximaciones sucesivas y utilidades gráficas, para resolver ecuaciones e inecuaciones.

Este es un tema de suma importancia, conceptos como error y aproximación son desconocidos por nuestros bachilleres y la inclusión de estos temas no requiere de modificaciones curriculares el contenido puede ser asumida por la asignatura Computación.

- Las matrices y sus aplicaciones.

Es un tema que adquiere cada vez más importancia en la formación matemática de un bachiller, pero que requiere de estudios para cambios curriculares; mientras es posible introducirlos desde la clase de Computación al impartir los tabuladores electrónicos

- El uso de utilidades gráficas para resolver ecuaciones e inecuaciones.

En cuanto a la ejercitación en la asignatura Matemática, es muy importante tener en cuenta actualmente, lo que se refiere a la informatización de la enseñanza, cada escuela cuenta con laboratorios de Computación, la asignatura de Computación está incluida en los planes de estudio, pero además se precisa que las demás asignaturas hagan uso de esta tecnología. Dentro de los esfuerzos en este sentido se han puesto a disposición de los estudiantes y profesores una colección de Software Educativos "Colección Futuro", que cuenta entre sus software con el denominado "EUREKA" que contiene los contenidos matemáticos del preuniversitario, artículos, imágenes además de ejercicios para el desarrollo de habilidades.

La vía metodológica fundamental es el trabajo con los ejercicios; esto se conforma en primer lugar cuando se analiza que el uso efectivo de los ejercicios de la enseñanza de la matemática, facilita el desarrollo de la capacidad de estudio independiente de los estudiantes, además constituye un medio esencial para formar en los estudiantes el sistema fundamental de conocimientos, habilidades y hábitos que se ha encomendado a la escuela, y contribuyen a la formación y desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. Esta contribución se realiza cuando se desarrolla la capacidad de transformar un ejercicio para aplicar uno u otro método de solución, cuando los estudiantes son capaces de aplicar nuevos medios para resolverlos, cuando aprenden a extraer y utilizar la información, cuando son capaces de construir nuevos ejercicios sobre la base de uno dado, etc., además de

las acciones lógicas fundamentales que están presentes en cada razonamiento y no a la reproducción de conocimientos lógicos aislados del trabajo en Matemática. Entre estas acciones fundamentales están, entre otras, la identificación de conceptos, la deducción y el reconocimiento de condiciones necesarias y suficientes.

La mayoría de los ejercicios que aparecen en los textos de Matemática, están destinados a desarrollar habilidades y hábitos en determinados contenidos. Según Sergio Ballester (1992), al seleccionar los ejercicios que pueden plantearse a los estudiantes debe tenerse en cuenta:

1. Las habilidades o hábitos que el estudiante debe desarrollar de acuerdo con los objetivos propuestos.
2. Los aspectos educativos que se pueden trabajar con los estudiantes.
3. La actividad mental que deben desarrollar los estudiantes.
4. Las acciones que deben desarrollar los estudiantes (comparar, ordenar, clasificar, reconocer, fundamentar, etc.)
5. El grado de dificultad.
6. El grado de complejidad.
7. El grado de actualización.

Existen diferentes tipos de ejercicios matemáticos como se muestran a continuación:

1. Ejercicios contruidos:
 - Ejercicios formales
 - Ejercicios con texto:
 - ü Ejercicios con textos matemáticos.
 - ü Ejercicios con textos relacionados con la práctica:(problemas).
2. Ejercicios de aplicación.

La selección de ejercicios con texto relacionado con la práctica y problemas de dominio extra matemático (de contenido económico, político, social y medio ambiental entre otros), tiene una especial significación para contribuir a la formación de valores, actitudes y normas de conducta acorde con los objetivos formativos de la enseñanza preuniversitaria.

Además de la selección de los ejercicios para una actividad docente determinada se deben tener presentes los niveles de desempeños cognitivos donde hay que tener en cuenta dos aspectos íntimamente interrelacionados, el grado de complejidad con que se quiere medir este desempeño cognitivo y al mismo tiempo la magnitud de los logros de aprendizaje alcanzados en el componente afectado, en este caso, la resolución de problemas por la vía de la modelación; así como la edad y el grado escolar.

1.1.1 El software educativo en función de la softarea.

En Cuba se ha estado llevando a cabo una verdadera revolución educacional en las últimas décadas, no solo desde el punto de vista del aseguramiento material con las novedosas computadoras instaladas en las escuelas. Para el logro de los objetivos propuestos, el Ministerio de Educación se ha dado a la tarea de elaborar colecciones informáticas, tales son el caso de la colección Multisaber, el Navegante y Futuro para la enseñanza primaria, secundaria y preuniversitaria respectivamente. Estas colecciones están dotadas de un conjunto de software educativos, los que cuentan con una concepción integradora de los contenidos educativos para cada una de ellas, teniendo un carácter curricular extensivo al ser un soporte informático pleno para el proceso de enseñanza-aprendizaje correspondiente a cada asignatura del nivel al que esté dirigido, entiéndase, cada asignatura está cubierta totalmente en el software.

De esta forma se rompe con el tradicional software educativo elaborado anteriormente en Cuba donde solo se abordaba contenidos específicos y no eran el resultado de una investigación pedagógica previa, se hacían a partir de la intuición de sus productores. A esta nueva concepción pedagógica del software educativo cubano se le ha dado a llamar hiperentorno de aprendizaje, donde se mezclan de forma armónica los diferentes tipos de softwares educativos sustentados en tecnología hipermedia creando un ambiente agradable y de fácil navegación por cada uno de los módulos con que cuenta (Eric Crespo, 2007).

“Un software educativo tiene que ser algo más que un simple material computarizado” (Rodríguez Lamas y otros)

En la época actual y mucho más en la educación, la computadora no es solo un equipo de alto nivel tecnológico que propicia cierto grado de divertimento, sino que se ha convertido en una significativa ayuda para el exitoso desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que es "...un instrumento activo, multifuncional y con posibilidades de facilitar el aspecto didáctico..." (Software Pedagogía a tu alcance, MINED, 2005) y además pone en manos de los alumnos "...un medio para allanar el camino hacia el conocimiento continuo..."(Rodríguez Lamas y otros)

Todo lo antes expuesto se facilita sobremanera mediante la utilización del software educativo que se puede conceptualizar como "...una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje..." (Rodríguez Lamas y otros)

En el caso específico de la "Colección Futuro", el software educativo "Eureka" proporciona un excelentísimo hiperentorno educativo para el necesario apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel Medio Superior. Lo siguiente no es más que una breve enumeración de las potencialidades que ofrece dicho hiperentorno, las que correctamente empleadas permiten darle cumplimiento a los propósitos antes mencionados:

- Es resultado de investigaciones pedagógicas.
- Comprende todos los contenidos de la disciplina en el nivel Medio Superior y artículos de interés para quienes deseen ampliar su horizonte cognitivo y elevar su nivel cultural.
- Responde a la doctrina del materialismo dialéctico e histórico (facilita un pensamiento científico-lógico).
- Su carácter multimedia (combinación de textos, gráficos, vídeos, sonidos, animaciones) posibilita que la información sea captada de forma más eficiente.
- Es innegable su utilidad como material de consulta, poseedor de información actualizada y accesible.
- Su interactividad constituye un factor altamente aprovechable: navegación no lineal (posibilidad de alternar de un elemento a otro), ejercicios de diferentes tipos de selección y grado de complejidad.

- Contempla el elemento lúdico, que viabiliza la esfera motivacional al combinar los componentes cognitivo y afectivo.
- Puede ser fuente de información para el desarrollo de trabajos científicos (tareas investigativas, seminarios).
- Posibilita el control de la actividad (su evaluación).
- Eficaz para la elaboración de tareas docentes que contribuyan a vencer los objetivos propuestos, atendiendo las diferencias individuales.

Cada profesor, según su experiencia, originalidad, seguimiento dado al diagnóstico grupal e individual y su dominio del software en cuestión, puede crear las actividades que considere propiciarán un aumento en cuanto a la asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes y harán de la enseñanza-aprendizaje un proceso cada día superior:

Sólo se harán algunas precisiones que han sido útiles al autor:

1. Asignar a los estudiantes nombres de usuario y exigir siempre el inicio de sesión con ellos (esto posibilitará el control de lo que hagan en la aplicación).
2. Antes de orientar cualquier actividad, realizar un estudio previo del tema, resolver los ejercicios que propondrá e indicar concretamente el “camino” a seguir para encontrar lo exigido.
3. Elaborar las tareas docentes en atención a las características específicas de cada alumno y grupo.
4. Propiciar el desarrollo de un pensamiento lógico y científico estructurando las tareas docentes en virtud de esto.

El software Eureka, dentro de la colección Futuro, es el de mayor interés para esta investigación, ya que el mismo fue creado para la Matemática y abarca todos los contenidos de los tres grados del nivel, dando cobertura plena al currículo de la asignatura. El producto está compuesto por los módulos, Temas, Simulador, Ejercicios, Juegos, Biblioteca, Resultados y Profesor. A este producto se puede acceder según el tipo de usuario como estudiante, profesor o invitado por los que debe registrarse antes de comenzar a trabajar en él.

Eureka fue concebido con el objetivo de “formar en los estudiantes procedimientos generales y particulares que propicien en los mismos independencia en la solución

de ejercicios y problemas, para lo cual se dan sugerencias que se ejemplifican en cada caso” (DSE,2005).

Entre los elementos más significativos se encuentra un eficaz mecanismo de búsqueda, la que puede ser local o avanzada. Acceso a aplicaciones externas, las que se convierten en herramientas de trabajo para el alumno. Un visor de traza, el que resulta de vital importancia para el profesor, teniendo la posibilidad de constatar los resultados de sus estudiantes, valorar el trabajo realizado y el desempeño de los mismos. La ficha “En este tema”, en la que se pueden encontrar una síntesis de los conocimientos previos que el alumno debe dominar para comenzar el estudio de un tema determinado, qué contenidos aprenderá en ese tema, un resumen del mismo y orientaciones o sugerencias para profundizar en él.

En este producto también “se incluyen facilidades como un sistema para acceder a las efemérides, a un forum de discusión, un visualizador/editor de noticias y un sistema de navegación Web (DSE, 2005).

Para responder al propósito de esta investigación, es necesario acotar que las tareas docentes que se proponen son aquellas que han de realizarse con el apoyo o guía del software educativo (en este caso Eureka), a las que comúnmente se les llama softareas.

Este término surge a partir de la implementación del software educativo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en nuestro país y se ha convertido en elemento esencial para la adecuada asimilación de contenidos por parte de los educandos, he aquí algunos elementos que demuestran su importancia (Ahmed Martínez, 2009):

- Permite el uso de un material interesante e interactivo, que contiene todos los temas estudiados, incluyendo explicaciones certeras, demostraciones y ejemplos.
- Permite la fijación de los contenidos estudiados mediante la solución de ejercicios variados.
- Las disímiles opciones del software aplicadas a las softareas hacen que el alumno, a la vez que estudia se divierta.

Todo maestro a la hora de preparar, ejecutar y controlar una tarea de esta índole, debe tener en cuenta una serie de pasos que propicien al final, el éxito de la misma (planteadas por el propio Labañino).

Etapa de preparación:

1. Decidir el objetivo y el contenido según el diagnóstico.
2. Determinar la existencia del software educativo a utilizar para dar solución al problema detectado (guía y orientaciones metodológicas del software destinadas a los docentes, recomendaciones metodológicas para el trabajo con los software, etc).
3. Seleccionar e interactuar con el software educativo para precisar el uso que se le va a dar.
4. Coordinar la actividad.
5. Diseñar la actividad docente (softarea).

Etapa de ejecución. Puede desarrollarse a través de:

1. Tiempo de máquina.
2. Otro tiempo disponible según las condiciones del centro educacional.

Etapa de control. El docente lo decidirá teniendo en cuenta la forma de control elegida:

1. Preguntas escritas, preguntas orales, seminarios y otros.
2. Revisión de libretas.
3. Revisión del trabajo realizado por los estudiantes en el propio software educativo.

1.2 El aprendizaje de los contenidos sobre funciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones, asistido por computadora.

Según plantea Eric Crespo (2007) en su tesis doctoral, la computadora, con la revolución que impregna a todos los procesos donde se inserta, redimensiona estos medios convirtiéndose en un eficiente apoyo a alumnos y profesores en la resolución de problemas. Así, los medios auxiliares heurísticos anteriormente mencionados adoptan nuevas formas mediante el empleo de la computadora, encaminados entre otros aspectos a:

Por ejemplo, según plantea el propio autor, la utilización del asistente matemático Derive, presente en el software educativo Eureka, ofrece posibilidades para:

- La sistematización y profundización de contenidos
- La introducción de nuevos contenidos relacionados con el nivel preuniversitario.
- La inferencia de propiedades y su posterior demostración.
- La introducción de conceptos de matemática superior

Y cita ejemplos específicos correspondientes a la temática “Funciones lineales y cuadráticas, Inecuaciones y Sistemas de Ecuaciones”; tales como

Ø Para la sistematización y profundización de los contenidos.

En el nivel preuniversitario se estudian los gráficos de las funciones correspondientes a la parábola, la parábola cúbica, la hipérbola equilátera, las trigonométricas, las exponenciales y las logarítmicas. De ellos se analizan las propiedades de las funciones que los generan y sus características, pero los alumnos resuelven ecuaciones e inecuaciones con expresiones cuyos gráficos desconocen.

Generalmente el alumno al operar algebraicamente con estas funciones, le determina el conjunto solución de las mismas, pero el resultado es de poca significación para él. El empleo de los asistentes tipo Derive constituyen una alternativa para que estas soluciones sean más relevantes y productivas a partir de la interpretación del gráfica de la función. Con ello que se sistematiza y se profundiza en:

- El concepto de cero, como el punto donde la curva corta al eje de las abscisas.
- El concepto de periodicidad de las soluciones de ecuaciones trigonométricas
- La constatación de que los ceros de la función coinciden con los valores de la abscisa de los puntos de intersección entre las funciones que forman la ecuación.

- El concepto de soluciones de un sistema de ecuaciones como las coordenadas de los puntos de intersección de las curvas que representan cada ecuación.
- El análisis del comportamiento de la función en los intervalos correspondientes a las soluciones de la inecuación.

∅ Para la introducción de nuevos contenidos relacionados con el nivel preuniversitario.

Cuando en este u otro apartado se hace referencia introducir nuevos contenidos, no se tiene como objetivo proponer cambios curriculares, esto se concibe como una consecuencia de la enseñanza de la Matemática asistida por computadoras.

La posibilidad de introducir estos “nuevos contenidos” está sustentada en la intencionalidad heurística dada en la enseñanza de la Matemática, de modo que las tareas se conviertan en verdaderos incentivos para la búsqueda y la investigación como escalón primario del aprendizaje permanente.

Algunos ejemplos pueden ser ampliar los conceptos de:

- Ecuación: Si se solicita a los alumnos que den ejemplos de ecuaciones, pueden dar disímiles respuestas, pero rara vez plantean ejemplos de ecuaciones donde se combinen funciones trigonométricas, algebraicas, exponenciales, logarítmicas, etc. Partiendo del concepto de cero dado y de ecuaciones como $x - \sin(x) = 5$, se puede inferir por analogía que las soluciones de ellas, se obtienen utilizando el modo trazado que ofrece el Derive.
- Ceros de una ecuación: Sobre la cantidad de soluciones de una ecuación los alumnos del nivel preuniversitario, en su gran mayoría, consideran que es un número finito, aunque al estudiar la periodicidad de las ecuaciones trigonométricas se infiere su infinitud, no siempre se presentan ecuaciones con infinitas soluciones.

Ø Inferencias de propiedades para su posterior demostración.

El proceso de inferir propiedades generalmente está basado en la aplicación de los principios de movilidad y, medir y comparar. Los asistentes del tipo Derive son apropiados para comprender las modificaciones de la ecuación y del gráfico de una función por dilatación, contracción, traslación o la realización de algún movimiento. Este asistente también es adecuado para inferir o verificar hipótesis acerca de los parámetros de un tipo de ecuación que describe alguna situación de la realidad.

Las consideraciones anteriores fueron tomadas de la tesis doctoral de Eric Crespo (2007).

Pastor Torres, en su tesis doctoral plantea que, un análisis con enfoque computacional, del desarrollo de la habilidad de calcular, permite apreciar que desde el punto de vista conceptual el cálculo constituye un núcleo fundamental, que presupone el conocimiento y significado de las operaciones básicas en los diversos dominios numéricos, pero desde el punto de vista operacional, en la actualidad resulta obsoleta, pues ya no se dedica tiempo ni esfuerzos a resolver mentalmente o mediante lápiz y papel complejos o voluminosos cálculos; sin embargo la escuela invierte mucho tiempo en crear mecanismos de cálculo, que pudieran ser simplificados al disponer de un ordenador, lo que no debe impedir, que sin la presencia de este, el alumno recurra a sus conocimientos y habilidades básicas desarrolladas durante los primeros cursos de Matemática, para dar solución al problema planteado (Pastor Torres, 1997).

Y ejemplifica a partir de los contenidos objetos de estudio que:

La habilidad de evaluar expresiones algebraicas, por ejemplo, no pierde su significado conceptual, consistente en sustituir las variables de una expresión algebraica, por sus valores correspondientes, porque esta acción se realice, con ayuda de un ordenador que se encargaría de los cálculos aritméticos. Además la evaluación de términos se refuerza durante la resolución de problemas con el uso del ordenador utilizando un lenguaje procedural y se ilustra además esta evaluación, durante la ejecución del programa para diferentes juegos de datos

La habilidad de relacionar gráficos y propiedades de las funciones recibe un notable impulso con el uso de la computación, pues se puede partir de la búsqueda de los

valores funcionales, analizar que propiedades se cumplen y relacionarlas con la representación gráfica, siguiendo este procedimiento se hace más comprensible el concepto de función, tanto desde el punto de vista de relación entre conjuntos, como el de conjunto de puntos que posteriormente se introduce, además el ordenador permite comprobar las predicciones que el alumno realiza acerca del comportamiento de la función en otros intervalos no visibles. Las simulaciones de procesos tienen en este contexto una importancia especial.

Con la entrada de la computación necesariamente se añadirán otras habilidades específicas relacionadas con la programación y el manejo de los recursos computacionales, las que serán de utilidad para la posterior actividad laboral de los estudiantes y se propiciará el desarrollo de habilidades generales, una de ellas en la habilidad de relacionar (Pastor Torres, 2007).

El autor del presente trabajo coincide plenamente con lo planteado anteriormente, lo que se pudo corroborar en el trabajo en cuestión, y coincide también en valorar positivamente la contribución al desarrollo del pensamiento algorítmico de los escolares como parte del desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Aunque debe tenerse en cuenta que modernizar la enseñanza de la Matemática no significa en modo alguno, incorporar los últimos conocimientos matemáticos al currículo escolar, se hace necesario modificar la concepción que se tiene de la clase de Matemática en sí.

"... es correcto tratar los conocimientos clásicos desde un punto de vista moderno, con nuevos enfoques metodológicos que permitan sistematizar aun más los conocimientos básicos y posibiliten que los alumnos se apropien de nuevos métodos de trabajo, de frecuente utilización en la Matemática de la actualidad. También se deben simplificar aquellos procedimientos que están destinados a resolver problemas para los cuales el desarrollo de las ciencias Matemáticas han puesto de manifiesto que es más correcto y sencillo un enfoque diferente, basado en los aportes matemáticos de las últimas décadas." (R García, 1988).

En la tesis de Pastor Torres se puede observar que de acuerdo a los resultados obtenidos en secundaria básica, las formas metodológicas básicas de trabajo que contribuyen al logro de los objetivos previstos fueron:

Concebir la computación como un elemento facilitador del cumplimiento de las acciones que deben ejecutar el alumno y el profesor para el desarrollo exitoso de la actividad docente planificada.

Establecer nuevas vías para la resolución de ecuaciones propiciando que el alumno trabaje en la búsqueda del algoritmo de resolución y que convierta el programa en una herramienta para la resolución de problemas matemáticos y extramatemáticos.

Concebir el estudio de las funciones poniendo en primer plano el concepto como correspondencia, lo que se puede lograr analizando sus propiedades a partir de los valores funcionales y obteniendo su gráfico a través de diferentes aproximaciones como lo ilustran los programas computacionales confeccionados.

Propiciar una interpretación adecuada del concepto de variable como ente generalizador, como incógnita o como valor que depende de otro a partir de las posibilidades que la programación procedural permite.

Enfocar el tratamiento de los teoremas y relaciones Matemáticas a partir de la secuencia inductiva: trazar, medir, calcular, comparar, proponer y demostrar, explotando las posibilidades que brinda el ordenador para ello.

Imprimirle un enfoque computacional al estudio de los algoritmos y procedimientos algorítmicos presentes en este nivel de enseñanza, utilizando las diversas formas de su representación en aras de su mejor comprensión y utilización práctica.

Apoyar el desarrollo de una concepción informática en los escolares, familiarizándolos con la necesidad de coleccionar, ordenar, y hacer cálculos que permitan la comparación de los datos y la realización de inferencias a partir de ellos, utilizando los recursos de cómputo de que se dispongan.

Implementar ciertos recursos didácticos que contribuyen a desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos y a incrementar la motivación por el estudio de esta asignatura, asignándole un papel protagónico al escolar en la adquisición del conocimiento ya sea mediante la intuición, la construcción o el descubrimiento. (Pastor Torres, 1997).

En la unidad 2 del programa de matemática de décimo grado se recomienda hacer uso de un asistente matemático como el Equation o Simulador de funciones de

Eureka, para comprender las modificaciones de la ecuación y del gráfico de una función por dilatación, contracción o la realización de algún movimiento.

Se plantea que este asistente es también adecuado para aventurar o verificar hipótesis acerca de los parámetros de un tipo de ecuación, que describe alguna situación de la realidad.

También se manifiesta la importancia de planificar actividades en que los alumnos integren el contenido de geometría con el de las funciones lineales, lo que potencia la organización de los conocimientos acumulados y las habilidades alrededor de las clases de problemas.

En el presente trabajo los objetivos no son tan ambiciosos y se reducen fundamentalmente a la resolución y creación de ejercicios y problemas, aprovechando las potencialidades del software Eureka.

1. 3 El trabajo independiente y los niveles de desempeño en el aprendizaje de la Matemática.

¿Qué es el trabajo independiente?

Según Doris Castellanos (2000), uno de los tres criterios básicos que debe cumplir un aprendizaje para ser desarrollador es “Potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio”. El trabajo independiente constituye una vía fundamental para el logro del cumplimiento de este.

En la actualidad muchos profesores reconocen la necesidad de formar en los estudiantes la habilidad de trabajar independientemente, pues con la impetuosa Revolución Científico-Técnica el rol del docente cambia y a su vez el del estudiante adquiere otro significado.

En la literatura pedagógica y didáctica se evidencia que, a pesar de no existir una unidad de criterios sobre el trabajo independiente, pues cada autor lo asume desde sus puntos de vistas e intereses, es relevante que coinciden en fundamentar que juega un papel importante en el desarrollo de la independencia cognoscitiva y la personalidad de los alumnos.

Existen diferentes criterios acerca del trabajo independiente. Estos se basan en su doble carácter, atendiendo a la actividad pedagógica del profesor o a la actividad de aprendizaje del alumno, que a nuestro modo de ver, constituyen una unidad con una relación estrecha y armónica que permite contribuir a alcanzar su fin.

Según plantea Inés Salcedo, citada por Nancy Guerra (2001), V Yesipov hizo aportes importantes al respecto y define el trabajo independiente como:

"aquel que se realiza sin la participación directa del maestro, pero por orientación del mismo, en un tiempo establecido y durante el cual los alumnos se esfuerzan conscientemente para lograr los objetivos planteados, manifestando de una forma u otra los resultados de su actividad física o mental (o ambas) ".

Pidkasisti, P.I. por su parte, define el trabajo independiente como "el medio de inclusión de los alumnos en la actividad cognoscitiva independiente, el medio de su organización lógica y psicológica " (Pidkasisti, citado por Nancy Guerra, 2001).

Cuando se refiere al trabajo independiente como un medio de inclusión, concede gran importancia a las vías que se emplean para lograrlo. Él alude a que la característica principal del trabajo independiente, que expresa su esencia, no aborda en lo absoluto que el alumno trabaje sin la ayuda del profesor, sino que su actividad tiene una función de dirección en el proceso.

En el caso de la presente investigación el autor asume la definición de trabajo independiente propuesta por Guerra Jiménez (2001), donde se plantea que:

El trabajo independiente es un método de enseñanza-aprendizaje que posibilita la organización de la actividad cognoscitiva independiente en la cual el alumno para buscar la solución de un problema se ve obligado a interactuar con las fuentes del conocimiento, mediante operaciones lógicas del pensamiento (análisis, síntesis, deducción, inducción, comparación, generalización y abstracción) que le permiten adquirir conocimientos o formar habilidades, orientado, controlado y dirigido de forma relativa por el profesor en dependencia de la independencia cognoscitiva que haya alcanzado (Nancy Guerra, 2001).

Mediante la actividad docente y mediante las tareas docentes en particular, se puede desarrollar en los alumnos habilidades de trabajo independiente que

progresivamente le propiciarán cada vez más autonomía en la búsqueda individual del conocimiento. Entre las habilidades de trabajo independiente podemos encontrar las siguientes:

- Usar materiales de consulta y fuentes diversas de información.
- Manifestar sus puntos de vista.
- Orientarse en situaciones nuevas.
- Enfrentar una tarea de forma independiente.

El análisis de estas habilidades así como las consideraciones realizadas, posibilitan concluir que son esenciales para lograr una mayor calidad en el aprendizaje de los estudiantes y que los mismos no deben egresar del preuniversitario sin que a partir de ellas se haya logrado la autonomía, conocimientos, habilidades, entre otros requerimientos, para la realización de estudios superiores y la vida laboral.

De acuerdo a los criterios de Yolanda Proenza, 2008:

La contribución de la Matemática al logro de un pensamiento lógico en los escolares es reconocida. Sin entrar en definiciones, se parte de asumir en este trabajo posiciones con relación a esta problemática.

Pensar matemáticamente tiene diferentes significados; para los que estudian la Matemática como ciencia es un estilo que requiere de formas abstractas del pensamiento y para los que la reciben en su instrucción, es una herramienta para resolver problemas o situaciones de la vida. Todo ello en un entorno social donde la sociedad da la connotación de la ciencia.

Según Schoenfeld: "Las matemáticas son una inherente actividad social, en la cual una comunidad de practicantes entrenados (investigadores matemáticos) se ocupan de la ciencia de los patrones, intentando de manera sistemática basados en la observación, estudio y experimentación, determinar la naturaleza o principios de regularidades de sistemas definidos axiomática o teóricamente ("matemáticas puras") o modelos de sistemas abstraídos del mundo real ("matemáticas aplicadas").. aprender a pensar matemáticamente significa: (a) desarrollar un punto de vista matemático, valorando el proceso de matematización y de abstracción,

teniendo predilección por su aplicación y, (b) desarrollar las competencias para el uso de los instrumentos al servicio del propósito de la dualidad: estructura de entendimiento – el sentido de cómo hacer matemáticas".

La Dra. H. Hernández, citada por Yolanda Proenza, plantea que la Matemática debe favorecer la formación de un pensamiento productivo, creador y científico.

En otras palabras, el pensamiento matemático es aquel que se potencia a través de los conocimientos, habilidades y capacidades matemáticas que sirve para enfrentar y resolver problemas de la vida y que, por tanto, debe ser lo más flexible, creativo, divergente, productivo y verdadero, como la propia realidad objetiva.

Determinar entonces hasta qué nivel debe desarrollarse el pensamiento matemático expresado en los términos anteriores es un problema que debe ser resuelto por la propia sociedad y por sus sistemas educativos.

Las posiciones filosóficas platónicas, intuicionistas y formalistas reflejan también el desarrollo del pensamiento matemático en diferentes etapas históricas que por supuesto se deben negar dialécticamente, pero no ignorar.

Los niveles de desempeño en el aprendizaje de la Matemática

Según consideraciones del máster. Norly Puig Reyes y el doctor en ciencias Jesús Barreto Molina, las transformaciones introducidas en la Secundaria Básica ya están logrando un impacto social en lo educativo y este por supuesto ha tenido como premisa la renovación de concepciones arcaicas y la introducción de nuevos métodos y estilos de trabajo, esto ha implicado una reanimación en el vocabulario técnico de las asignaturas dando lugar a la búsqueda de nuevas alternativas metodológicas, unido a esto en la enseñanza continúa el trabajo con el Sistema de Evaluación de la Calidad de la Educación que ha implicado la introducción de términos tales como: distractores, tipos de preguntas, evaluación de tópicos, tablas de especificidades, niveles de desempeño, etc. Estas transformaciones se han ido introduciendo en forma dinámica por lo que en ocasiones algunos profesores dominan estos términos solo empíricamente, este trabajo va dirigido a establecer cuales son los niveles de desempeño por los que transitan los alumno en el aprendizaje de la Matemática.

Estas consideraciones son aplicables perfectamente a la enseñanza preuniversitaria en la que también han tenido lugar transformaciones acordes con las necesidades actuales del sistema educacional cubano.

Continúan planteando Puig y Barreto que según la posición asumida por el doctor Héctor Valdez Veloz (1999), un nivel de desempeño es un espacio caracterizado por un grupo de preguntas que cumplen ciertas condiciones particulares en razón de su complejidad y habilidad con que el alumno las responde. De acuerdo al grado de complejidad de las preguntas se asumen tres niveles, de desempeños (asumiéndose los ejemplos dados por Norly Puig y Jesús Barreto en su trabajo "Los niveles de desempeño en el aprendizaje de la Matemática), que son los siguientes:

Primer nivel de desempeño: (Nivel I).

Un alumno del primer nivel debe mostrar capacidad para utilizar las operaciones básicas de carácter instrumental en una asignatura dada. Debe reconocer, identificar, describir e interpretar los conceptos, propiedades, leyes, reglas, etc, de esta.

En Matemática un alumno alcanza el primer nivel cuando es capaz de calcular con cada una de las operaciones aritméticas definidas en los diferentes dominios numéricos. Establece traducciones del lenguaje común al algebraico y viceversa. Identifica números naturales dadas ciertas condiciones relacionadas con el sistema de posición decimal, los conceptos de sucesor y antecesor así como la paridad de estos. Identifica propiedades de las figuras geométricas y hace comparaciones con cantidades de una misma magnitud con conversiones de unidades.

Segundo nivel de desempeño: (Nivel II).

Un alumno del segundo nivel debe mostrar capacidad para establecer relaciones entre conceptos, debe aplicar estos a situaciones prácticas y reflexionar sobre sus relaciones internas.

En Matemática un alumno alcanza el segundo nivel cuando es capaz de resolver operaciones combinadas definidas en los diferentes dominios numéricos, resuelve ecuaciones lineales o cuadráticas así como sistemas de ecuaciones, realiza estimaciones y comparaciones entre cantidades de magnitudes, haciendo conversiones de unidades, determina números naturales dadas ciertas condiciones

relacionadas con la paridad, el sistema de posición decimal y los criterios de divisibilidad, es capaz de realizar cálculos geométricos en figuras planas compuestas aplicando diferentes propiedades.

En general los ejercicios que corresponden al 2do nivel tienen una vía de solución conocida y en muchos casos esta es algorítmica.

Tercer nivel de desempeño: (Nivel III).

Un estudiante del tercer nivel de desempeño cuando es capaz de resolver problemas, es decir ejercicios cuya vía de solución es desconocida y donde el grado de producción puede llegar hasta la creatividad.

1.4 Los sistemas. Particularidades.

El término sistema se usa cotidianamente en la literatura de cualquier rama del saber contemporáneo y en los últimos años se ha venido incrementando su utilización en la pedagógica. En este contexto el término se utiliza:

- Para designar una de las características de la organización de los objetos o fenómenos de la realidad educativa.
- Para designar una forma específica de abordar el estudio (investigar) de los objetos o fenómenos educativos (enfoque sistémico, análisis sistémico).
- Para designar una teoría sobre la organización de los objetos de la realidad pedagógica. (Teoría General de Sistemas)

Estas dimensiones no son independientes entre sí por lo que la comprensión de cualquiera de ellas debe realizarse en el contexto de las restantes.

Existen múltiples definiciones con relación al término sistema:

- “Un conjunto de entidades caracterizadas por ciertos atributos que tienen relaciones entre sí y están localizados en un cierto ambiente de acuerdo con un criterio objetivo....las relaciones determinan la asociación natural entre dos o más entidades o entre sus atributos (Juana Rincón, 1998)
- “Conjunto delimitado de componentes, relacionados entre sí que constituyen una formación íntegra” (Julio Leyva, 1999).
- “Conjunto de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directa o indirectamente unido de forma más o menos

estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente un objetivo (Arnold Marcelo y F Osorio, 2003).

- “Conjunto de elementos en interacción. Interacción significa que un elemento cualquiera se comportará de manera diferente si se relaciona con otro elemento distinto dentro del mismo sistema. Si los comportamientos no difieren, no hay interacción y por tanto tampoco hay sistema (Pablo Cazau, 2003).

Se hace preciso mostrar la definición conferida en este sentido al término sistema, pues en esta investigación se asume: “... cierta totalidad integral que tiene como fundamento determinadas leyes de existencia. El sistema está construido por un conjunto de elementos que guardan entre sí determinada relación...”(LH Blumenfeld)

Según la Dra. J. Lorences (citada por Esther Mariela Sánchez, 2008) en su artículo: “Aproximación al sistema como resultado científico”, la diversidad de las definiciones existentes, se refieren en la mayoría de los casos a:

- El sistema es una forma de existencia de la realidad objetiva.
- Los sistemas de la realidad objetiva pueden ser estudiados y representados por el hombre.
- Un sistema es una totalidad sometida a determinadas leyes generales.
- Un sistema es un conjunto de elementos que se distingue por un cierto ordenamiento.
- El sistema tiene límites relativos, sólo son “separables” “limitados” para su estudio con determinados propósitos.
- Cada sistema pertenece a un sistema de mayor amplitud, “está conectado”, forma parte de otro sistema.
- Cada elemento del sistema puede ser asumido a su vez como totalidad.
- La idea de sistema supera a la idea de suma de las partes que lo componen. Es una cualidad nueva.

Entre las cualidades generales de los sistemas se destacan:

Componentes del sistema: Todo fenómeno está formado por una multiplicidad de elementos. El enfoque científico no pretende abarcarlos todo, sino a los componentes principales cuya interacción caracteriza cualitativamente el sistema.

Principio de jerarquía del sistema: Toda totalidad sistémica presenta una estructura jerárquica, ya que está integrado por diferentes partes y componentes que pueden ser considerados como subsistemas de esta totalidad. A su vez el propio sistema puede ser considerado como un subsistema que forma parte de un sistema mayor.

El principio de la jerarquización de los sistemas expresa el hecho de que todo fenómeno de la realidad presenta una serie de estratos o sistemas de diferentes niveles de complejidad. En la pluralidad de estratos que integran un sistema, cada uno tiene sus leyes específicas y cualidades que le son inherentes y que distinguen un nivel del otro. La relación que existe entre esos estratos es que los sistemas inferiores sirven de base a los superiores, pero a su vez, los superiores subordinan y condicionan a los inferiores.

Estructura del sistema: La estructura del sistema es el modo de interacción estable entre los componentes que lo integran. Emanada de la naturaleza de los componentes y a su vez, los vincula en una totalidad integral, estableciendo nexos estables de interacción entre ellos. La estructura, a pesar de estar íntimamente condicionada por las características de los componentes del sistema, presenta una relativa independencia respecto a ellos. Ella constituye la característica de mayor estabilidad del sistema, posibilitando que este mantenga su integridad, a pesar de los cambios cualitativos que dentro de ciertos límites se pueden producir entre sus componentes.

Relaciones funcionales del sistema: Incluye las relaciones funcionales del sistema que existen entre sus componentes y entre estos y el sistema en su totalidad. Las relaciones funcionales pueden ser de dos tipos:

- Relaciones funcionales de coordinación: Las funciones de los componentes deben estar coordinados entre sí, deben vincularse orgánicamente entre sí.
- Relaciones funcionales de subordinación: La subordinación de funciones, se puede analizar en dos dimensiones, una entre los componentes del sistema y la otra es la que encontramos entre el sistema estudiado y el todo complejo al

que pertenece, en este caso, el sistema estudiado es considerado como un subsistema que cumple determinadas funciones dentro de un sistema mayor.

Capítulo 2. Modelación teórico práctica de la propuesta y validación.

2.1 Diagnóstico y/o determinación de las necesidades.

La necesidad de aplicar sistemas de ejercicios diferenciadores y específicamente de softareas para contribuir a elevar la calidad del aprendizaje de la matemática se ha impuesto, y hoy los avances de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), brindan excelentes posibilidades en este sentido, no siempre aprovechadas de forma óptima.

Para determinar las necesidades existentes de una población de 420 estudiantes se seleccionó una muestra intencional de 28 estudiantes del grupo 10mo 2 partiendo de que el grupo es representativo de los problemas detectados en toda la población durante la etapa exploratoria, en la que los resultados de las observaciones a clases, comprobaciones de conocimientos, así como de los diagnósticos de habilidades para el trabajo independiente y de conocimientos realizados, denotan la existencia de insuficiencias en el aprendizaje de la asignatura Matemática en los estudiantes del grado y escuela en cuestión, predominando el aprendizaje reproductivo, es decir el primer nivel de desempeño cognitivo, lo cual no está en correspondencia con las posibilidades ni con los cuantiosos gastos que ha hecho el país en los numerosos recursos en función de la educación en general y del aprendizaje en particular, destacándose dentro de ellos los recursos informáticos, incluyendo los software educativos, producto de un gran esfuerzo de un sacrificado grupo de investigadores, y dentro de los cuales se destaca el software Eureka.

Para el diagnóstico inicial se utilizaron diferentes métodos del nivel empírico tales como encuestas, entrevistas y aplicación de instrumentos evaluativos; así como del nivel matemático la estadística descriptiva para demostrar científicamente los resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos se describen a continuación:

Las encuestas a profesores, entrevistas a directivos, visitas a clases, etc; muestran los siguientes resultados:

En la encuesta a profesores (Anexo 1), de 12 encuestados solo 4 plantean que orientan sistemáticamente las softareas (33,3%) 5 que la orientan solo en ocasiones (41,7%) y 3 profesores plantean que no la orientan (para un 25%). Los 3 profesores

que plantean que no la orientan no mencionan el software Eureka para el diseño de softareas en la asignatura Matemática.

Solo 4 profesores (33,3%), plantean conocer orientaciones para el diseño de las softareas.

De forma general coinciden en señalar entre las principales insuficiencias en el aprendizaje de la matemática en general y en particular de la temática en cuestión, en los estudiantes del IPVCE, sobre todo en el momento del ingreso de estos al centro, las siguientes:

- Tendencia a la fijación mecánica y no al razonamiento.
- Limitaciones para aplicar lo aprendido a nuevas situaciones.
- Tendencia a la ejecución inmediata, sin previo análisis de las situaciones planteadas en los ejercicios.
- Poca independencia y autorregulación.
- Las razones que a juicio de los profesores frenan más el aprendizaje son:
 - Pocas actividades de acuerdo al nivel de desempeño (la marcaron los 12 profesores, es decir el 100% de estos).
 - No se aprovechan suficientemente las potencialidades de las diferentes fuentes y medios (la marcaron 10 profesores, para un 83,3%)

Por otra parte todos los profesores coinciden en que les gustaría contar con sistemas de softareas diferenciadoras, para aplicar en los programas de matemática en el IPVCE.

En la entrevista a directivos (anexo 2), 6 de los entrevistados (75%) plantearon que en algunas de las clases visitadas se orientaron softareas, 2 plantearon que en ninguna de las clases se orientaron.

De los 6 que plantearon que en algunas clases se orientaban softareas, el 100% coincide en plantear que existen serias dificultades en el diseño de estas.

Todos coinciden con los profesores encuestados en cuanto a las principales dificultades en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura Matemática, e igualmente el 100% coinciden en que las pocas actividades de acuerdo al nivel de

desempeño de los estudiantes y que no se aprovechen lo suficiente las diferentes fuentes y medios son las principales causas de estas dificultades.

También el 100% de los entrevistados coinciden en que sería provechoso el diseño de sistemas de softareas diferenciadoras de acuerdo a las exigencias actuales de los estudiantes.

Se observaron 10 clases de matemática evaluándose los parámetros correspondientes (anexo 3) y solo en 3 se orientaron softareas (para un 30%), es significativo el hecho de que en ninguno de los casos el diseño fue correcto. Además solo en 4 de las clases visitadas se orientaron tareas de estudio independiente extractase que exigieran crecientes niveles de asimilación en correspondencia con los objetivos y el diagnóstico.

Se realizó una encuesta a los 28 estudiantes (anexo 4) de la muestra, todos manifestaron conocer la existencia de los software educativos y lograron mencionar 5 de ellos, sin embargo solo 14 (50%) plantearon que los usaban y todos estos coincidieron en que solo a veces. Además como software utilizados solo mencionaron "El arte y las letras" y "ADN".

Todos los estudiantes que manifestaron haber utilizado los software consideraron que son muy interesantes e instructivos y el 100% de estos considera que a veces les resulta difícil la búsqueda.

No obstante sobre la disposición para la realización de las softareas tanto de forma individual como colectiva solo 14 (50%) plantearon que disfrutaban hacerla y el resto 14 (50%) que la realizaban como parte más de su trabajo, lo que indica falta de motivación por su realización.

En el anexo 8 se muestran los resultados de las pruebas pedagógicas (anexo 6) para medir el desarrollo de habilidades en el trabajo independiente, se puede observar que antes de la aplicación de la propuesta predominaban los estudiantes en los índices I y II (28,6 y 33% respectivamente) es decir los que requieren explicación detallada de los pasos a seguir y necesitan además, de niveles de ayuda para culminar la tarea conjuntamente con los que trabajan con la orientación general que se ofreció al indicar la tarea, pero en ocasiones necesitan de niveles de ayuda.

Con respecto a los resultados de las pruebas pedagógicas (Anexo 7) sobre los contenidos correspondientes a funciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones los porcentos de respuestas para cada uno de los niveles en el diagnóstico inicial se comportaron de la siguiente forma:

Primer nivel: 73,2%

Segundo nivel: 45,2%

Tercer nivel: 25%

En cuanto a los porcentos de estudiantes por nivel, el comportamiento fue el siguiente:

Sin nivel: 14,3%

Primer nivel: 46,4%

Segundo nivel: 17,9%

Tercer nivel: 21,4%

Es decir, que predominan los estudiantes en el primer nivel de desempeño, mientras que de forma general los resultados de los porcentos de respuestas correctas se muestran muy lejos de lo deseado para estudiantes de IPVCE.

Teniendo en cuenta los resultados analizados, se determinaron las siguientes dificultades:

- Serias insuficiencias en el diseño de softareas diferenciadoras con una estructura acorde a las necesidades actuales de los estudiantes y teniendo en cuenta las orientaciones sobre el tema que se plantean en los documentos actuales.
- No se insertan las softareas como sistemas que constituyan subsistemas de los sistemas de clases.
- En los estudiantes:
 - Tendencia a la fijación mecánica y no al razonamiento en el aprendizaje de la Matemática en general y en particular de la temática en cuestión.
 - Limitaciones para aplicar lo aprendido a nuevas situaciones.
 - Tendencia a la ejecución inmediata, sin previo análisis de las situaciones planteadas en los ejercicios.
 - Poca independencia y autorregulación.

2.2 Presentación de la propuesta del sistema de softareas.

2.2.1 Fundamentación filosófica, pedagógica y psicológica del sistema de softareas.

El sistema de softareas para contribuir a elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones se basa en la Filosofía Marxista-Leninista, especialmente en el método materialista-dialéctico y en el enfoque gnoseológico correspondiente a esta concepción. En la teoría del conocimiento se tiene en cuenta la teoría de la verdad, es decir, la verdad como algo posible de alcanzar por el sujeto a partir de su actividad, en particular en su actividad pensante, que es la que permite que el sujeto conozca el objetivo. Se tiene en cuenta además la relación sujeto-sujeto desde el punto de vista comunicativo en el plano de la educación, es decir, la que se establece entre el alumno y el maestro, entre los mismos alumnos y sus familias al realizar los ejercicios matemáticos propuestos.

A partir de problemas y ejercicios que aparecen en el Software, se hace posible la realización de razonamientos y la elaboración de juicios, que comienzan desde un plano concreto sensorial, luego se realizan los ajustes necesarios en la interacción sujeto-sujeto, con el fin de obtener los razonamientos y juicios más verdaderos operando en el plano de abstracción y se lleva al plano de lo concreto, pensando; para después volver a lo concreto, a analizar otras tareas donde se condicionan todas las operaciones y procesos del pensamiento. De este modo es consecuente con el camino lógico del conocimiento según la gnoseología marxista-leninista.

Desde la concepción dialéctico-materialista podemos comprender los valores como los significados que adquieren los fenómenos, objetivos y procesos de la realidad para los individuos.

En la concepción del sistema de ejercicios de softareas se han materializado las aplicaciones de los siguientes principios didácticos:

1. Del carácter educativo del proceso de enseñanza- aprendizaje: se ve en la aplicación del sistema de softareas como tareas docentes de la clase pues

en la medida que asimila los contenidos relacionados con la Matemática es más responsable y se educa en el sentido del deber.

2. De la relación entre la teoría y la práctica, el sistema de softareas se aplica en la práctica pedagógica en clases, en los turnos de tiempo de máquina y en turnos de la asignatura informática donde se priorice el trabajo con los software educativos; permitiendo la interacción con el resto de los estudiantes, profesores, y con los recursos informáticos disponibles.
3. De la asequibilidad y la comprensión de los contenidos: todos los ejercicios y problemas que integran el sistema son asequibles a los estudiantes; estos responden a los niveles de desempeño cognitivo y a las características del diagnóstico conjuntamente con objetivos del programa de la Matemática de décimo grado y de la unidad en cuestión.
4. De la sistematización de los contenidos: El resultado científico que aporta esta investigación es un sistema de softareas que se integran en los conocimientos relacionados con las funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones; permitiendo la sistematización de estos mediante actividades extractases desarrollando a su vez las habilidades para el trabajo independiente.
5. De la relación entre lo concreto y lo abstracto: El software Eureka aporta ejercicios y problemas que reflejan vivencias reales y el estudiante puede concretarlos al solucionarlos.
6. Del carácter consciente y la actividad independiente del estudiante: aquí el estudiante conscientemente, y no de forma mecánica, ve la necesidad de resolver los ejercicios y problemas del sistema; los realiza de manera independiente con las herramientas que el profesor y los recursos informáticos les ofrecen.
7. La solidez de los contenidos: el sistema de softareas propuestos está concebido para elevar los niveles de desempeño cognitivo de los estudiantes a partir de la sistematización, teniendo en cuenta el diagnóstico grupal e individual.

8. De atención a lo individual-grupal: significa que para la aplicación del sistema de softareas, la atención a las características individuales y grupales responden precisamente a estas necesidades. El trabajo independiente es una expresión dialéctica entre lo individual y lo social, es una actividad que en su concreción pasa por el momento grupal.
9. Del carácter científico del proceso de enseñanza-aprendizaje: este principio se aprecia en el carácter científico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la investigación porque tiene sus bases en el método dialéctico-materialista del marxismo-leninismo como metodología general y en la teoría de Vigotski sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El sistema de softareas ha tenido en cuenta el rol profesional del maestro, sus tareas básicas y funciones, necesariamente están mediatizadas por las relaciones que establece con los colegas de trabajo, con los estudiantes y con otras personas que de una manera u otra influyen en la realización del sistema y están directamente vinculadas al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario; este proceso no puede desarrollarse sin los estudiantes, sin las relaciones que se establecen entre sí y entre ellos y el maestro, aquí se concibe al estudiante como un sujeto activo de su propio aprendizaje, poseedor de determinados contenidos matemáticos que debe redimensionar o relacionar con otros nuevos que adquiera, en esta medida se va trabajando por educar al hombre que se necesita en el mundo de hoy.

Esta investigación tiene entre sus bases los fundadores de la Pedagogía cubana: José Agustín Caballero, Félix Valera, José de la Luz y Caballero que abogaron por el desarrollo del conocimiento a través del estudio de las ciencias, unido a la formación de sentimientos y valores éticos.

La elaboración del sistema de softareas ha tenido presente además las características esenciales de la psiquis del estudiante recogidas en el diagnóstico, que responde al carácter reflejo, activo, regulador e individual personal.

Se hizo teniendo en cuenta el diagnóstico psicopedagógico de cada estudiante donde se configura la psiquis con un matiz personal, individual, único, que la hace singular, en cada estudiante, distinguiéndolo de los demás y responde a las

características individuales de cada uno para resolver ejercicios matemáticos según su nivel de desempeño.

2.2.2 Caracterización y ubicación del sistema de softareas.

Entre los objetivos generales de la asignatura Matemática en el nivel medio superior está:

- Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación, que le permitan la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelve.

Precisamente el presente trabajo está dirigido en este sentido, a partir del análisis de la correspondencia que debe existir entre los elementos anteriormente mencionados y la elevación de la calidad del aprendizaje expresada en el tránsito a niveles de desempeño cognitivos superiores.

En las indicaciones metodológicas generales de dicho programa se plantea que los cambios en la enseñanza – aprendizaje de la asignatura Matemática deben dirigirse en lo esencial a:

1. Contribuir a la educación político – ideológica, económico – laboral y científico – ambiental de los alumnos, mostrando que la matemática permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes acordes con los principios de nuestra Revolución.
2. Potenciar el desarrollo de los alumnos hacia niveles superiores de desempeño, a través de la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario, y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad.
3. Plantear el estudio de los nuevos contenidos matemáticos en función de resolver nuevas clases de problemas de modo que la resolución de problemas no sea sólo un medio para fijar, sino también para adquirir nuevos conocimientos, sobre la base de un concepto amplio de problema.

4. Propiciar la reflexión, la comprensión conceptual junto con la búsqueda de significados, el análisis de qué métodos son adecuados y la búsqueda de los mejores, dando posibilidades para que los alumnos elaboren y expliquen sus propios procedimientos, de modo de alejar todo formalismo en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
5. Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, tratando además que se integre el saber de los alumnos procedente de distintas áreas de la Matemática e incluso de otras asignaturas.
6. Realizar el diagnóstico sistemático de los conocimientos, habilidades, modos de la actividad mental, y de las formas de sentir y actuar de los alumnos, valorando en cada caso cuáles son las potencialidades y las causas de las dificultades de los alumnos.
7. Planificar, orientar y controlar el trabajo independiente de forma sistémica, variada y diferenciada, que les permita desarrollar habilidades para la lectura, la búsqueda de información, la interpretación de diversas fuentes, el trabajo cooperado y la argumentación y comunicación de sus ideas en un adecuado clima afectivo donde haya margen para el error.
8. Proyectar la evaluación en correspondencia con los objetivos del nivel, el grado y las unidades y como proceso continuo que promueva la discusión de alternativas y procedimientos para la solución de tareas docentes, con el empleo de la crítica y la autocrítica como método habitual para la evaluación de los compañeros y la propia auto evaluación.
9. Utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo, pero también con fines heurísticos.

Para poder lograr la mayor efectividad de la integración de las video – clases con el desarrollo del proceso docente - educativo se debe tener en cuenta el diagnóstico del grupo para que cada profesor utilice además de los ejercicios y problemas que

se propongan en las video-clases otros que correspondan a las necesidades y potencialidades de sus alumnos.

El presente trabajo tiene en cuenta precisamente la introducción coherente del software EUREKA, en función de la elevación de la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones, del programa de Matemática décimo grado a partir del análisis de los siguientes objetivos generales y específicos de la unidad en cuestión, así como de los logros a que se aspiran a partir de la evaluación que se concibe como un proceso continuo que permite comprobar de forma sistemática los resultados alcanzados por los alumnos en su desarrollo integral, de acuerdo con los objetivos del nivel y del grado y que permite comprobar no sólo el nivel de conocimientos, habilidades y capacidades de los alumnos, sino posibilita también valorar sus actitudes, gustos, intereses y valores.

Objetivos generales

1. Manifestar una concepción científica del mundo a través de la interpretación del papel jugado por distintos problemas en determinados momentos histórico culturales – concretos y la comprensión de la función de la actividad científico técnica contemporánea en la sociedad actual.
2. Afirmar la orientación vocacional a partir de la motivación alcanzada en la asignatura y de la relación de esta con otras ciencias, sus principales aplicaciones tecnológicas y las implicaciones para la sociedad, atendiendo en su elección a las necesidades vitales para el desarrollo del país,
3. Procesar datos sobre el desarrollo económico político y social en Cuba y en otras regiones, y sobre problemas científico-ambientales para valorar la obra del socialismo, los males del capitalismo y las consecuencias de políticas científicas y tecnológicas, utilizando recursos de la estadística descriptiva y conceptos, relaciones y procedimientos propios del trabajo con números reales, las ecuaciones, las funciones y la geometría plana.
4. Estimar y calcular cantidades, cantidades de magnitud, términos de una proporcionalidad, incógnitas y parámetros para proyectar y ejecutar actividades prácticas, así como para resolver problemas relacionados con hechos y

fenómenos sociales, científicos y naturales, utilizando su saber acerca de los números reales, las magnitudes, las relaciones funcionales, las ecuaciones, la geometría plana y la trigonometría

5. Representar situaciones de la práctica, la ciencia o la técnica mediante modelos analíticos y gráficos y viceversa, extraer conclusiones a partir de esos modelos acerca de las propiedades y relaciones que se cumplen en el sistema estudiado, aplicando para ello los conceptos, relaciones y procedimientos relativos al trabajo con los números reales, las variables, las ecuaciones algebraicas, las funciones lineales y cuadráticas, la geometría plana, la trigonometría y su aplicación al cálculo de cuerpos.
6. Realizar ejercicios de búsqueda y demostración de proposiciones matemáticas utilizando los recursos aritméticos, algebraicos, geométricos y trigonométricos que le permitan apropiarse de métodos y procedimientos de trabajo de las ciencias.
7. Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo económico, político y social local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran conocimientos y habilidades relativos al trabajo con los números reales, las ecuaciones algebraicas, las funciones lineales y cuadráticas, la geometría plana, la trigonometría y su aplicación al cálculo de cuerpos y que promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.
8. Utilizar técnicas para un aprendizaje individual y colectivo eficiente y para la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación.
9. Exponer sus argumentaciones de forma coherente y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología matemáticas, como premisa para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura.

Objetivos de la unidad:

1. Describir mediante gráficos o ecuaciones funcionales el comportamiento de las situaciones de la realidad que se modelan mediante funciones lineales o cuadráticas, aplicando sus propiedades.
2. Interpretar informaciones sobre situaciones de la realidad que se modela mediante funciones lineales y cuadráticas, dados sus gráficos, sus ecuaciones funcionales o sus propiedades.
3. Aplicar los métodos de resolución de inecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias a la determinación de las propiedades de funciones y a problemas diversos.
4. Interpretar geoméricamente las soluciones de las inecuaciones lineales o cuadráticas en una variable, así como los sistemas de dos ecuaciones lineales con dos variables.
5. Resolver problemas de la vida práctica de carácter político –ideológico, económico- social y científico-ambiental, que se modelen con ecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias, así como sistemas de dos ecuaciones lineales.

Características del sistema

Los elementos aportados por la Filosofía, Psicología y Pedagogía se materializan en cada uno de los componentes estructurales del sistema que se propone, lo cual parte del análisis realizado por los clásicos del Marxismo-Leninismo acerca del sistema y permite adentrarse en características más específicas que han permitido transformar la práctica educativa.

El sistema que se ofrece no es un grupo cualquiera de softareas sino que cumple con determinados principios. Para elaborarlo y dar cumplimiento a objetivos concretos se hizo un análisis cuidadoso de cada uno de los ejercicios y problemas del software Eureka, además de los ejercicios que se agregan a partir de la utilización del módulo “Temas”, y en particular del sistema en su conjunto.

Para hacer la selección de cada uno de los ejercicios y problemas el autor tiene en cuenta entre otros aspectos los siguientes:

- ¿Qué función o funciones rectoras pueden realizar cada uno de los y qué objetivo u objetivos específicos se propone alcanzar mediante ellos?
- Si el texto es adecuado y puede despertar el interés de los alumnos porque su respuesta es importante o porque el procedimiento para su resolución resulta novedoso o atractivo.
- Si los estudiantes los pueden resolver de forma independiente y qué conocimientos y habilidades les son necesarias.
- ¿En qué aspectos y en qué medidas se les debe brindar ayuda?
- ¿A qué conclusión se puede llegar sobre la preparación de un alumno que no pueda resolverlos?
- ¿Cómo están relacionados con los contenidos estudiados y con los que se estudiarán posteriormente?

Cada uno de las softareas que integran el sistema tiene objetivos bien definidos, que desarrollan su ubicación dentro del sistema y su relación con el resto.

Para la elaboración del sistema se han tenido en cuenta las siguientes características:

-Totalidad: Se aprecia un conjunto de elementos interconectados que permiten una cualidad nueva ya que los contenidos del mismo están estrechamente relacionados,

-Centralización: Por lo general en los elementos de este sistema la interacción entre sus componentes rige el resto de las interacciones que al mismo tiempo se establecen entre las softareas que lo integran, por lo que estas juegan un papel rector, son las que permiten al sistema propuesto que cumpla con su función de elevar los niveles de desempeño cognitivo de los estudiantes.

-Complejidad: Los componentes que integran el mismo se relacionan entre sí, los ejercicios que aparecen aquí plasmados se encuentran ordenados gradualmente, según su nivel de desempeño cognitivo.

-Jerarquización: Implica que en los diferentes componentes del sistema existe el orden inferior y superior; están ordenados de lo más simple a lo más complejo. Por ejemplo la elevación del nivel de desempeño cognitivo constituye el elemento esencial a tener en cuenta dentro del sistema, todo el ordenamiento realizado debe responder a este.

-Adaptabilidad: Esta propiedad de acuerdo con las modificaciones que sufre el contexto se aprecia en el sistema ya que este está en correspondencia con las transformaciones de la educación cubana en general y del preuniversitario en particular.

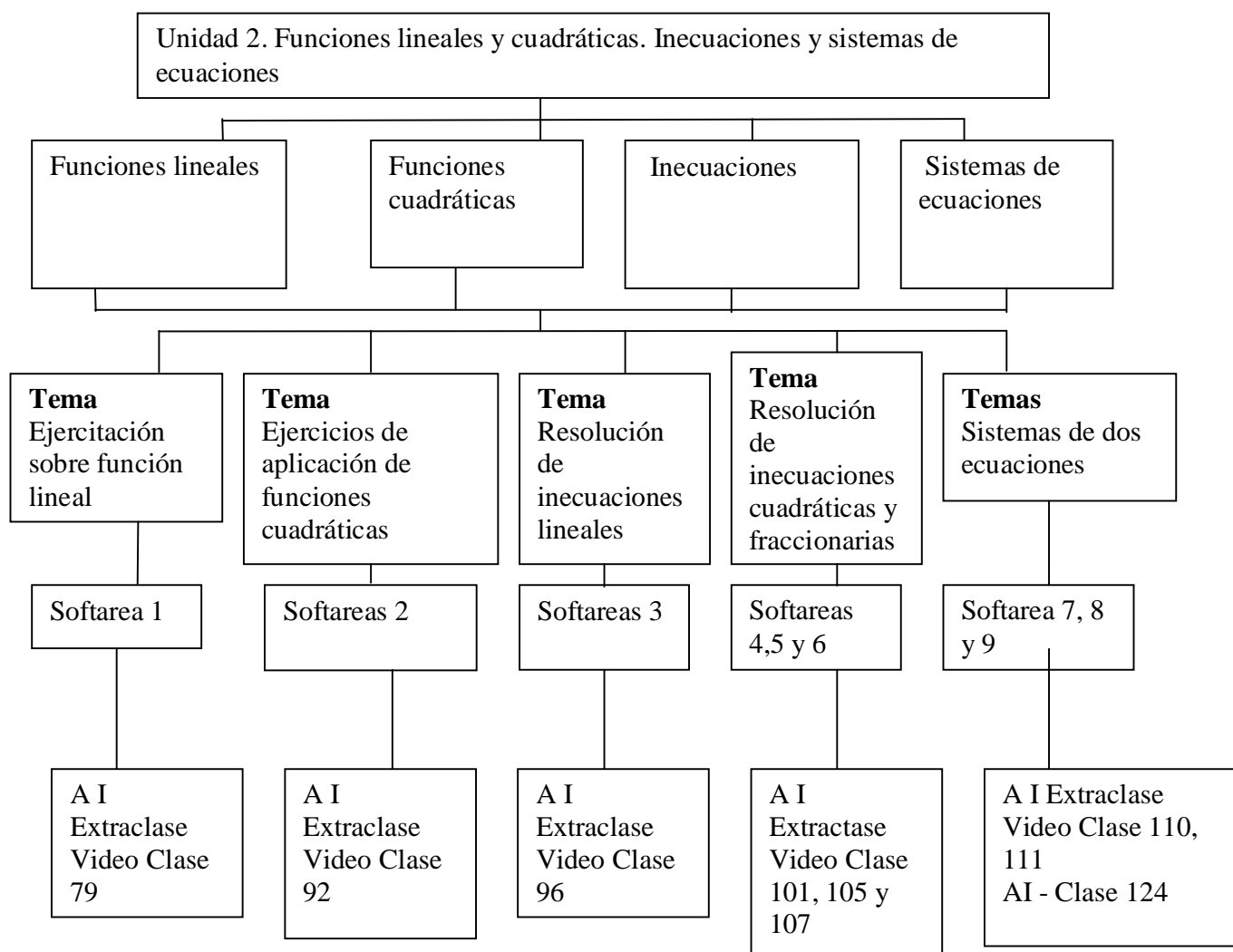
-Integración: Precisamente por la relación necesaria y obligatoria que existe entre los componentes del sistema propuesto, un cambio que se produzca en cualquiera de sus subsistemas produce cambios en los demás y en el sistema como un todo

Ubicación de las softareas en el sistema de clases

Clase	Tema	Forma de organización del proceso	Softarea	Momento de realización
79	Ejercitación sobre función lineal	Video clase	I	Extraclase
92	Ejercicios de aplicación de la función cuadrática.	Video clase	II	Extraclase
96	Resolución de inecuaciones lineales.	Video clase	III	Extraclase
101	Resolución de inecuaciones cuadráticas.	Video clase	IV	Extraclase
105	Resolución de inecuaciones fraccionarias.	Video clase	V	Extraclase
107	Resolución de inecuaciones	Video clase	VI	Extraclase

	fraccionarias.			
110	Sistema de dos ecuaciones lineales con dos variables,	Video clase	VII	Extraclase
111	Resolución de sistemas de dos ecuaciones lineales.	Video clase	VIII	Extraclase
124	Resolución de sistemas cuadráticos.	Frontal	IX	En clase

Representación gráfica



Sistema de softwares

Este sistema constituye a su vez un subsistema del sistema de tareas de la unidad 2 “Funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones”.

Objetivo general

- 🚦 Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición y ejercitación independiente de los conocimientos con la ayuda de los recursos de la tecnología de la informática y de la comunicación (específicamente a través de la interacción con el software Eureka de la “Colección futuro”, utilizando la temática “Funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones”; que les permita la superación permanente y la orientación en el

entorno social donde se desenvuelve, elevándose de este modo la calidad del aprendizaje.

Softareas

Softarea I

Orientaciones al profesor

1. Esta Softarea debe orientarse como actividad independiente extractase una vez finalizada la video clase 79.
2. Debes tener en cuenta que los ejercicios propuestos en el módulo "Ejercicios" se orientarán teniendo en cuenta los niveles de desempeño.
3. La tarea correspondiente al módulo "Temas" puedes orientarla para todos los estudiantes.

Introducción:

En el software educativo Eureka encontrarás temas interesantes e instructivos de la asignatura Matemática, te invito a conocer sobre el tema de las funciones.

La palabra función para nombrar este nuevo concepto se debe al alemán W.G Leibniz (1646-1716), y la utiliza por vez primera en 1694 para designar la dependencia entre los valores de las abscisas y los puntos de la representación gráfica.

La noción de función esta relacionada con numerosas ramas de la Matemática y con su utilización se han resuelto una enorme cantidad de problemas técnicos, científicos y teóricos que han enriquecido el conocimiento humano y han contribuido al progreso material y espiritual del hombre.

Objetivos:

Resolver los ejercicios sobre funciones lineales que aparecen en los módulos correspondientes, utilizando los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.

Tareas:

1. Acceda al módulo "Ejercicios", sección "Cuestionario", seleccione el contenido correspondiente a "Funciones lineales".

Resuelva los siguientes ejercicios:

Para los estudiantes del primer nivel: ejercicios 5,8 y 9

Para los estudiantes del segundo nivel: 32,53 y 54

Para los estudiantes del tercer nivel: 56 y 65

- a. Revise los resultados y realice un análisis crítico de su evaluación.
- b. Analice las respuestas correctas y en caso de haber presentado dificultades, elabore un resumen donde haga un análisis crítico sobre las principales dificultades presentadas en la realización del ejercicio.
- c. El resumen elaborado en el inciso anterior preséntalo en diapositivas del Power Point y expóngalo en las conclusiones de la tarea.

2. Acceda al módulo “Temas” específicamente a la temática “Funciones lineales”. Al navegar teniendo en cuenta la vía orientada podrás encontrar en la página 44 el ejercicio del ejemplo 1.

- a. Extrae la figura que allí aparece hacia una diapositiva del Power Point y resuelva el ejercicio en cuestión.
- b. Una vez resuelto el ejercicio del inciso anterior.
 - b.1) Determine la ecuación de la función que contiene a los puntos A y B.
 - b.2) Halle los interceptos en cada uno de los ejes de coordenadas.
- c. Elabora un resumen sobre el trabajo realizado y expóngalo en una presentación de Power Point.

Sugerencias:

1. Para poder localizar los ejercicios de la primera tarea puedes escoger el tipo de selección secuencial.
2. La combinación Control + Esc te permite abrir el menú inicio.
3. El menú de aplicaciones del software te permite acceder a Microsoft Power Point.
4. Guarda los documentos elaborados en una carpeta con tu nombre, en “Mis documentos”.

Recursos:

Colección Futuro, software Eureka

Puedes auxiliarte también del libro de la asignatura

Evaluación:

A partir de un análisis crítico y autocrítico por parte de los estudiantes con la guía del profesor, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Si fueron contestadas las tareas.
2. Originalidad de las respuestas.
3. Calidad del trabajo final.
4. Actitud asumida en su realización.
5. Grado de reflexión y coherencia del trabajo.
6. Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.
7. Exposición del trabajo.
8. Fluidez al expresar las ideas.
9. La evaluación obtenida en la realización del ejercicio del módulo "Ejercicios"

Conclusiones:

Al finalizar la exposición, los estudiantes, además del análisis crítico sobre las dificultades presentadas en la realización de los ejercicios pueden opinar sobre las posibles aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos y logros y dificultades de la Softarea realizada.

Softarea II

Orientaciones al profesor.

1. Esta softarea puedes orientarla como actividad independiente extractase, una vez finalizada la video clase 92.
2. El ejercicio correspondiente al módulo "Temas" en el que se aplicarán conocimientos adquiridos con anterioridad y sistematizados mediante la softarea anterior, puedes orientarlo para todos los estudiantes.
3. Los ejercicios del módulo "Ejercicios" deben realizarse según el nivel de desempeño.

Introducción:

En la softarea anterior realizaste ejercicios sobre funciones lineales, mediante ellas se modelan o se pueden explicar aquellas dependencias entre magnitudes que se relacionan mediante una proporcionalidad directa. Sin embargo existen diversos

fenómenos en la realidad en las que las magnitudes que se relacionan no lo hacen proporcionalmente.

Cuando un jugador de baloncesto lanza una pelota al aro, evidentemente puedes verificar que la trayectoria no es rectilínea y que la relación entre las magnitudes: distancia recorrida por la pelota y el tiempo transcurrido durante el movimiento no son directamente proporcionales. El mismo fenómeno se manifiesta cuando se estudia el movimiento de un proyectil disparado por un cañón.

Ahora realizarás ejercicios sobre otro tipo especial de funciones ya estudiados en clases, que posibilitan explicar los fenómenos ya señalados.

Objetivos:

- Resolver el ejercicio de búsqueda de información en el módulo “Temas” mediante los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.
- Resolver los ejercicios que aparecen en el módulo “Ejercicios”, utilizando los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.

Tareas:

1. Acceda al módulo “Temas” y navegue hasta encontrar la temática “Funciones cuadráticas”.
 - a. Copie en una diapositiva del Power Point el gráfico que aparece en la página 90.
 - b. ¿Por qué consideras que el gráfico del inciso anterior representa una función?
 - c. Exponga todo el trabajo realizado en diapositivas del Power Point.
2. Acceda al módulo “Ejercicios”, sección “Cuestionario” y seleccione el contenido “Funciones cuadráticas”.

Resuelva los siguientes ejercicios:

Para los estudiantes del primer nivel: ejercicios 4,6 y 9

Para los estudiantes del segundo nivel: 12, 21 y 22

Para los estudiantes del tercer nivel: 23, 25 y 31

- a. Revise los resultados y realice un análisis crítico de su evaluación.

- b. Analice las respuestas correctas y en caso de haber presentado dificultades, elabore un resumen donde haga un análisis crítico sobre las principales dificultades presentadas en la realización del ejercicio.
- c. El resumen elaborado en el inciso anterior preséntalo en diapositivas del Power Point y expóngalo en las conclusiones de la tarea.

Sugerencias:

1. La combinación Control + Esc te permite abrir el menú inicio.
2. El menú de aplicaciones del software te permite acceder a Microsoft Power Point.
3. Guarda los documentos elaborados en una carpeta con tu nombre, en "Mis documentos".
4. Para realizar el resumen puedes auxiliarte también de las notas tomadas en clase y del libro de texto.

Recursos:

1. Colección futuro, software Eureka
2. Puedes auxiliarte también del libro de la asignatura

Evaluación:

A partir de un análisis crítico y autocrítico por parte de los estudiantes con la guía del profesor, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Si fueron contestadas las tareas.
2. Originalidad de las respuestas.
3. Calidad del trabajo final.
4. Actitud asumida en su realización.
5. Grado de reflexión y coherencia del trabajo.
6. Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.
7. Exposición del trabajo.
8. Fluidez al expresar las ideas.
9. La evaluación obtenida en la realización del ejercicio del módulo "Ejercicios"

Conclusiones:

Al finalizar la exposición, los estudiantes, además del análisis crítico sobre las dificultades presentadas en la realización de los ejercicios pueden opinar sobre las

posibles aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos, logros y dificultades de la softarea realizada.

Softarea III

Orientaciones al profesor.

1. Esta softarea debe orientarse como actividad independiente extractase, una vez finalizada la video clase 96.
2. Los ejercicios propuestos debes combinarlo con otros propuestos en el libro de texto para darle mayor magnitud a la actividad independiente.

Introducción:

Las inecuaciones lineales podemos interpretarlas de la siguiente forma:

El MI: $ax+b$ representa la función lineal $y=ax+b$ donde la pendiente es $m=a$, el término independiente $n=b$, y el cero de la función es $x=-b/a$; por lo que resolver una inecuación lineal, significa analizar el signo de la función $y=ax+b$, es decir, determinar los valores de x para los cuales la función toma valores positivos o negativos.

Objetivos:

Resolver los ejercicios que aparecen en el módulo correspondiente, utilizando los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.

Tareas:

Acceda al módulo "Ejercicios" utilice la sección "Cuestionario" y seleccione el contenido "Inecuaciones lineales".

Resuelva los siguientes ejercicios:

Para los estudiantes del primer nivel: ejercicios 3 y 5

Para los estudiantes del segundo nivel: 9

Para los estudiantes del tercer nivel: 12

- a) Revise los resultados y realice un análisis crítico de su evaluación.
- b) Analice las respuestas correctas y en caso de haber presentado dificultades, elabore un resumen donde haga un análisis crítico sobre las principales dificultades presentadas en la realización del ejercicio.

c) El resumen elaborado en el inciso anterior preséntalo en diapositivas del Power Point y expóngalo en las conclusiones de la tarea.

Sugerencias:

1. La combinación Control + Esc te permite abrir el menú inicio.
2. El menú de aplicaciones del software te permite acceder a Microsoft Power Point.
3. Guarda los documentos elaborados en una carpeta con tu nombre, en "Mis documentos".

Recursos:

1. Colección futuro, software Eureka
2. Puedes auxiliarte también del libro de la asignatura

Evaluación:

A partir de un análisis crítico y autocrítico por parte de los estudiantes con la guía del profesor, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Si fueron contestadas las tareas.
2. Originalidad de las respuestas.
3. Calidad del trabajo final.
4. Actitud asumida en su realización.
5. Grado de reflexión y coherencia del trabajo.
6. Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.
7. Exposición del trabajo.
8. Fluidez al expresar las ideas.
9. La evaluación obtenida en la realización del ejercicio del módulo "Ejercicios"

Conclusiones:

Al finalizar la exposición, los estudiantes, además del análisis crítico sobre las dificultades presentadas en la realización de los ejercicios pueden opinar sobre las posibles aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos y los posibles logros y dificultades de la softarea realizada.

Softarea IV.

Orientaciones al profesor:

1. Esta softarea debe orientarse como actividad independiente extractase, una vez finalizada la video clase 101.

2. Los ejercicios del modulo "Ejercicios" lo realizarán los estudiantes de segundo y tercer nivel de desempeño y el ejercicio del módulo "Temas" los estudiantes de primer nivel.

Introducción:

Las inecuaciones cuadráticas son aquellas que tienen la forma $ax^2+bx+c<0$ $a, b, c \in \mathbb{R}$ ($a \neq 0$); donde el mayor exponente de la variable es 2.

Escribimos (<) pero puede ser (\leq), (>) o (\geq)

Para poder resolver estas inecuaciones, debes recordar la función cuadrática $y = ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$), su gráfica y propiedades, en particular la determinación del signo de dicha función.

Objetivos:

1. Resolver los ejercicios que aparecen en el módulo "Ejercicios", utilizando los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información

2. Resolver el ejercicio de búsqueda de información en el módulo "Temas" mediante los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.

Tareas:

1. Acceda al módulo "Ejercicios".

Para estudiantes de segundo nivel resuelva el ejercicio 11 de la sección "Cuestionario".

Para estudiantes de tercer nivel resuelva la pregunta 2 de la prueba de entrenamiento 29 (sección "Entrenamiento").

- a. Revise los resultados y realice un análisis crítico de su evaluación.
- b. Analice las respuestas correctas y en caso de haber presentado dificultades, elabore un resumen donde haga un análisis crítico sobre las principales dificultades presentadas en la realización del ejercicio.
- c. El resumen elaborado en el inciso anterior preséntalo en diapositivas del Power Point y expóngalo en las conclusiones de la tarea.

2. Acceda al módulo “Temas” y navegue hasta encontrar la temática “Funciones cuadráticas”.

- a. Copie en una diapositiva del Power Point el gráfico que aparece en la página 130.
- b. ¿Qué representa el gráfico del inciso anterior?
- c. ¿Para qué valores se cumple que ax^2+bx+c está por debajo del eje x?
Nota: Asuma los valores de b y c, siendo $a = 1$
- d. Exponga todo el trabajo realizado en diapositivas del Power Point.

Sugerencias:

- a) La combinación Control + Esc te permite abrir el menú inicio.
- b) El menú de aplicaciones del software te permite acceder a Microsoft Power Point.
- c) Guarda el documento elaborado en una carpeta con tu nombre, en “Mis documentos”.

Recursos:

1. Colección futuro, software Eureka
2. Puedes auxiliarte también del libro de la asignatura

Evaluación:

A partir de un análisis crítico y autocrítico por parte de los estudiantes con la guía del profesor, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Si fueron contestadas las tareas.
2. Originalidad de las respuestas.
3. Calidad del trabajo final.
4. Actitud asumida en su realización.
5. Grado de reflexión y coherencia del trabajo.
6. Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.
7. Exposición del trabajo.
8. Fluidez al expresar las ideas.
9. La evaluación obtenida en la realización del ejercicio del módulo

Conclusiones:

Al finalizar la exposición, los estudiantes, además del análisis crítico sobre las dificultades presentadas en la realización de los ejercicios pueden opinar sobre las

posibles aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos y logros y dificultades de la softarea realizada.

Softarea V.

Orientaciones al profesor:

1. Esta softarea debe orientarse como actividad independiente extractase, una vez finalizada la video clase 105.
2. Los ejercicios del modulo "Ejercicios" lo realizarán los estudiantes del tercer nivel.
3. Los ejercicios del módulo "Temas" lo realizarán el resto de los estudiantes.

Introducción:

Como ya estudiaste en clases anteriores, puede ocurrir que la inecuación no se transforme en una proposición verdadera al sustituir las variables, para cada posible elemento del dominio, luego el conjunto solución es nulo o vacío (\emptyset), o puede suceder que se transforme en verdadera para todos los valores del dominio, en ese caso la inecuación tiene validez general y su solución será el propio dominio.

Una inecuación donde aparecen variables en el denominador y que puede escribirse como un cociente de la forma a/b con b diferente de 0, se llama inecuación fraccionaria.

Objetivos:

1. Resolver los ejercicios que aparecen en el módulo "Ejercicios", utilizando los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información
2. Resolver el ejercicio de búsqueda de información en el módulo "Temas" mediante los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.

Tareas:

1. Acceda al módulo "Temas" y seleccione la temática "Inecuaciones fraccionarias"
 - a. Copie en una diapositiva del Power Point el gráfico que aparece en la página 141.

- b. Diga para que valores el gráfico de la función se encuentra por encima del eje de las x.
- c. Resume todo el trabajo realizado en diapositivas del Power Point.

2. Para estudiantes del nivel 3

Acceda al módulo “Ejercicios” y utilice la sección “Entrenamiento”, seleccione la opción “Pruebas de entrenamiento”.

Resuelva las preguntas 3 de la prueba 6, 2 de la prueba 12, y 5 de la prueba 17.

- a. Revise los resultados y realice un análisis crítico de su evaluación.
- b. Analice las respuestas correctas y en caso de haber presentado dificultades, elabore un resumen donde haga un análisis crítico sobre las principales dificultades presentadas en la realización del ejercicio.
- c. El resumen elaborado en el inciso anterior preséntalo en diapositivas del Power Point y expóngalo en las conclusiones de la tarea.

Sugerencias:

- a. La combinación Control + Esc te permite abrir el menú inicio.
- b. El menú de aplicaciones del software te permite acceder a Microsoft Power Point.
- c. Guarda el documento elaborado en una carpeta con tu nombre, en “Mis documentos”.

Recursos:

- 1. Colección futuro, software Eureka
- 2. Puedes auxiliarte también del libro de la asignatura

Evaluación:

A partir de un análisis crítico y autocrítico por parte de los estudiantes con la guía del profesor, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- 1. Si fueron contestadas las tareas.
- 2. Originalidad de las respuestas.
- 3. Calidad del trabajo final.
- 4. Actitud asumida en su realización.
- 5. Grado de reflexión y coherencia del trabajo.
- 6. Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.

7. Exposición del trabajo.
8. Fluidez al expresar las ideas.
9. La evaluación obtenida en la realización del ejercicio del módulo

Conclusiones:

Al finalizar la exposición, los estudiantes, además del análisis crítico sobre las dificultades presentadas en la realización de los ejercicios pueden opinar sobre las posibles aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos y logros y dificultades de la softarea realizada.

Softarea VI.

Orientaciones al profesor:

1. La softarea propuesta incluye ejercicios para segundo y tercer nivel de desempeño en la sección "Entrenamiento", mientras que en la sección "Cuestionario" encontrará ejercicios para el primer nivel.
2. La softarea debe incluirse como actividad independiente extraclase de la video clase 107.

Introducción:

A través de esta softarea continuaremos ejercitando la temática "Inecuaciones fraccionarias", pero consideramos que el grado de independencia de todos los estudiantes debe ser mayor, comprobando que se ha avanzado en el aprendizaje de este contenido.

Objetivo:

Resolver los ejercicios que aparecen en el módulo correspondiente, utilizando los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.

Tarea:

Acceda al módulo "Ejercicios"

En la sección "Entrenamiento", seleccione la opción "Otros ejercicios" y el contenido específico "Inecuaciones fraccionarias".

Resuelva los siguientes ejercicios:

- Para estudiantes del segundo nivel: ejercicios 5 de la prueba 11, 5 de la prueba 12 y 3 de la prueba 17.
- Para estudiantes del tercer nivel: ejercicios 4 de la prueba 11, 1 de la prueba 12, 2 de la prueba 12 y 3 de la prueba 12.

En la sección cuestionario y el contenido específico “Inecuaciones fraccionarias”.

Resuelva los siguientes ejercicios.

- Para estudiantes del primer nivel: ejercicios 1, 2, 7 y 10
 - a. Revise los resultados y realice un análisis crítico de su evaluación.
 - b. Analice las respuestas correctas y en caso de haber presentado dificultades, elabore un resumen donde haga un análisis crítico sobre las principales dificultades presentadas en la realización del ejercicio.
 - c. El resumen elaborado en el inciso anterior preséntalo en diapositivas del Power Point y expóngalo en las conclusiones de la tarea.

Sugerencias:

- a. La combinación Control + Esc te permite abrir el menú inicio.
- b. El menú de aplicaciones del software te permite acceder a Microsoft Power Point.
- c. Guarda el documento elaborado en una carpeta con tu nombre, en “Mis documentos”.
- d. Para incorporar las figuras geométricas correspondientes puede acceder al menú de aplicaciones del software y abrir el “Geometry”.

Recursos:

1. Colección futuro, software Eureka
2. Puedes auxiliarte también del libro de la asignatura

Evaluación:

A partir de un análisis crítico y autocrítico por parte de los estudiantes con la guía del profesor, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Si fueron contestadas las tareas.
2. Originalidad de las respuestas.
3. Calidad del trabajo final.
4. Actitud asumida en su realización.

5. Grado de reflexión y coherencia del trabajo.
6. Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.
7. Exposición del trabajo.
8. Fluidez al expresar las ideas.
9. La evaluación obtenida en la realización del ejercicio del módulo.

Conclusiones:

Al finalizar la exposición, los estudiantes, además del análisis crítico sobre las dificultades presentadas en la realización de los ejercicios pueden opinar sobre las posibles aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos y logros y dificultades de la softarea realizada.

Softarea VII

Orientaciones al profesor:

1. Esta softarea se realizará como actividad independiente extractase de la video clase 110.
2. Los ejercicios propuestos se realizarán teniendo en cuenta los tres niveles de desempeño.

Introducción:

Ya conoces que las ecuaciones lineales en una variable, que son las que pueden reducirse a la forma $ax+b=0$, siendo a y b números reales dados con $a \neq 0$, siempre son solubles en el dominio de los números reales.

Una ecuación del tipo $ax+by+c=0$ donde x e y son variables y a , b y c parámetros reales, se denomina una ecuación lineal en dos variables y como ya conoces, gráficamente representa una recta en el plano.

Una solución de esta ecuación es un par de valores x_0 e y_0 , que la satisfaga, pero por lo afirmado anteriormente una ecuación lineal en dos variables tiene infinitas soluciones.

El planteamiento de los dos problemas siguientes te ayudará a recordar el concepto de lo que es un sistema de ecuaciones lineales y el de solución de dicho sistema.

Objetivos:

- Resolver los ejercicios que aparecen en el módulo “Ejercicios”, utilizando los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.
- Resolver el ejercicio de búsqueda de información en el módulo “Temas” mediante los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.

Tarea:

Acceda al módulo “Ejercicios”, sección “Cuestionario”.

Resuelva los siguientes ejercicios.

- Para estudiantes del primer nivel: ejercicios 3 y 5
- Para estudiantes del segundo nivel: ejercicios 4 y 9
- Para estudiantes del tercer nivel: ejercicios 7 y 8
 - a. Revise los resultados y realice un análisis crítico de su evaluación.
 - b. Analice las respuestas correctas y en caso de haber presentado dificultades, elabore un resumen donde haga un análisis crítico sobre las principales dificultades presentadas en la realización del ejercicio.
 - c. El resumen elaborado en el inciso anterior preséntalo en diapositivas del Power Point y expóngalo en las conclusiones de la tarea.

Sugerencias:

- a) La combinación Control + Esc te permite abrir el menú inicio.
- b) El menú de aplicaciones del software te permite acceder a Microsoft Power Point.
- c) Guarda el documento elaborado en una carpeta con tu nombre, en “Mis documentos”.
- d) Para incorporar las figuras geométricas correspondientes puede acceder al menú de aplicaciones del software y abrir el “Geometry”.

Recursos:

1. Colección futuro, software Eureka
2. Puedes auxiliarte también del libro de la asignatura

Evaluación:

A partir de un análisis crítico y autocrítico por parte de los estudiantes con la guía del profesor, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Si fueron contestadas las tareas.
2. Originalidad de las respuestas.
3. Calidad del trabajo final.
4. Actitud asumida en su realización.
5. Grado de reflexión y coherencia del trabajo.
6. Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.
7. Exposición del trabajo.
8. Fluidez al expresar las ideas.
9. La evaluación obtenida en la realización del ejercicio del módulo

Conclusiones:

Al finalizar la exposición, los estudiantes, además del análisis crítico sobre las dificultades presentadas en la realización de los ejercicios pueden opinar sobre las posibles aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos y logros y dificultades de la softarea realizada.

Softarea VIII

Orientaciones al profesor:

1. Esta softarea se orientará como actividad independiente extraclase de la video clase 111.
2. Los ejercicios propuestos corresponden al tercer nivel de desempeño, pero puedes proponérselo a todos los estudiantes pues es necesario que todos sean capaces de resolver problemas matemáticos, además de que es objetivo que los ejercicios para este nivel de desempeño puedan ser realizados por todos.

Introducción:

A través de esta softarea continuaremos ejercitando la temática “Sistemas de ecuaciones”, pero consideramos que el grado de independencia de todos los estudiantes debe ser mayor, comprobando que se ha avanzado en el aprendizaje de este contenido.

Objetivo:

Resolver los ejercicios que aparecen en el módulo correspondiente, utilizando los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.

Tareas:

- Acceda al módulo “Ejercicios” y utilizando la sección “Entrenamiento” seleccionando la misma temática que en la softarea anterior.
- Resuelva las preguntas 4 de la prueba de entrenamiento 30, 3 de la prueba 32, y 3 de la prueba 33.
- Revise los resultados y realice un análisis crítico de su evaluación.
- Analice las respuestas correctas y en caso de haber presentado dificultades, elabore un resumen donde haga un análisis crítico sobre las principales dificultades presentadas en la realización del ejercicio.
- El resumen elaborado en el inciso anterior preséntalo en diapositivas del Power Point y expóngalo en las conclusiones de la tarea.

Sugerencias:

- a. La combinación Control + Esc te permite abrir el menú inicio.
- b. El menú de aplicaciones del software te permite acceder a Microsoft Power Point.
- c. Guarda el documento elaborado en una carpeta con tu nombre, en “Mis documentos”.
- d. Para incorporar las figuras geométricas correspondientes puede acceder al menú de aplicaciones del software y abrir el “Geometry”.

Recursos:

1. Colección futuro, software Eureka
2. Puedes auxiliarte también del libro de la asignatura

Evaluación:

A partir de un análisis crítico y autocrítico por parte de los estudiantes con la guía del profesor, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Si fueron contestadas las tareas.
2. Originalidad de las respuestas.
3. Calidad del trabajo final.

4. Actitud asumida en su realización.
5. Grado de reflexión y coherencia del trabajo.
6. Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.
7. Exposición del trabajo.
8. Fluidez al expresar las ideas.
9. La evaluación obtenida en la realización del ejercicio del módulo.

Conclusiones:

Al finalizar la exposición, los estudiantes, además del análisis crítico sobre las dificultades presentadas en la realización de los ejercicios pueden opinar sobre las posibles aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos y logros y dificultades de la softarea realizada.

Softarea IX.

Orientaciones al profesor:

1. Los ejercicios de módulo del mismo nombre corresponden al tercer nivel de desempeño.
2. La softarea debe orientarse en la clase 124.

Introducción:

Durante las clases anteriores se ha ejercitado la temática "Sistemas de ecuaciones", hoy proponemos ejercicios sobre sistemas de ecuaciones cuadráticas, que encontrarán en el módulo del mismo nombre y que pertenecen a pruebas de ingreso a la enseñanza superior.

Objetivo:

Resolver los ejercicios que aparecen en el módulo correspondiente, utilizando los mecanismos de búsqueda, selección, conservación y procesamiento interactivo de la información.

Tarea:

Acceda al módulo "Ejercicios", utilice la sección "Entrenamiento"

Resuelva las preguntas 3 de la prueba de ingreso del año 1998 (segunda convocatoria), y 4 de la prueba de ingreso del año 2000 (segunda convocatoria).

- a. Revise los resultados y realice un análisis crítico de su evaluación.

- b. Analice las respuestas correctas y en caso de haber presentado dificultades, elabore un resumen donde haga un análisis crítico sobre las principales dificultades presentadas en la realización del ejercicio
- c. El resumen elaborado en el inciso anterior preséntalo en diapositivas del Power Point y expóngalo en las conclusiones de la tarea.

Sugerencias:

- a) La combinación Control + Esc te permite abrir el menú inicio.
- b) El menú de aplicaciones del software te permite acceder a Microsoft Power Point.
- c) Guarda el documento elaborado en una carpeta con tu nombre, en "Mis documentos".
- d) Para incorporar la figura geométrica correspondiente puede acceder al menú de aplicaciones del software y abrir el "Geometry".

Recursos:

1. Colección futuro, software Eureka
2. Puedes auxiliarte también del libro de la asignatura

Evaluación:

A partir de un análisis crítico y autocrítico por parte de los estudiantes con la guía del profesor, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Si fueron contestadas las tareas.
2. Originalidad de las respuestas.
3. Calidad del trabajo final.
4. Actitud asumida en su realización.
5. Grado de reflexión y coherencia del trabajo.
6. Utilización adecuada de todos los recursos disponibles.
7. Exposición del trabajo.
8. Fluidez al expresar las ideas.
9. La evaluación obtenida en la realización del ejercicio del módulo

Conclusiones:

Al finalizar la exposición, los estudiantes, además del análisis crítico sobre las dificultades presentadas en la realización de los ejercicios pueden opinar sobre las

posibles aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos y logros y dificultades de la softarea realizada.

2.3 Análisis de los resultados de la aplicación del método “Criterio de Especialistas”.

La propuesta de un sistema de softareas para contribuir a la elevación de la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones en los estudiantes de décimo grado del IPVCE; fue sometida a consulta de profesionales de la educación teniendo en cuenta el cargo que desempeñan, sus conocimientos teóricos, técnicos y metodológicos, así como los años de experiencia en la educación (Anexo 11).

El instrumento aplicado a los especialistas para valorar la propuesta (Anexo 5) tuvo en cuenta el nivel científico del programa, la actualidad, la pertinencia social, la asequibilidad, aplicabilidad, posibilidad de contribución de la propuesta a la elevación de la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones; en los estudiantes de décimo grado del IPVCE, la novedad de la propuesta y sus posibilidades de generalización.

Los resultados a partir de los indicadores anteriores son los siguientes

Indicadores	1	2	3	4	5
Nivel científico				2	8
Nivel de actualidad					10
Pertinencia social					10
Asequibilidad				2	8
Aplicabilidad				1	9
Posibilidad de contribución de la propuesta a la elevación de la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones					10

lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones; en los estudiantes de décimo grado del IPVCE.					
Novedad				1	8
Posibilidad de generalización				2	8

Los especialistas consideraron los siguientes aspectos positivos, negativos y sugerencias para el mejoramiento de la propuesta:

Aspectos positivos

- Sistematiza aspectos esenciales de la teoría contenidos en la didáctica y metodología de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, así como con respecto a la teoría del trabajo con los software educativos.
- La utilización de la informática para garantizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.
- Contribuye al enriquecimiento de una problemática de la enseñanza y el aprendizaje en el preuniversitario.
- Contribuye al desarrollo de habilidades en los estudiantes, específicamente las habilidades informáticas y la independencia para adquirir conocimientos y aplicarlos a diferentes situaciones.
- Facilita el trabajo del profesor para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes.

Aspectos negativos

- Limitación de la mayoría de los ejercicios a los que se proponen en el software.

Sugerencias

- La forma de orientación de las softareas debe ser más personalizada, para facilitar el cumplimiento de los objetivos instructivos.

2.4 Análisis de los resultados de la aplicación experimental de la propuesta en la práctica escolar.

2.4.1 Proyección de la intervención práctica

Antes de analizar los resultados es justo consignar que la elevación de la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a las funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones en los estudiantes de décimo grado se logra cuando se incrementa, considerando el punto de partida, el desarrollo de las habilidades de trabajo independiente con la utilización de recursos informáticos, así como el incremento de los conocimientos referidos a la Matemática correspondientes a este grado. De lo anterior se derivan tres dimensiones fundamentales: la cognitiva, la procedimental y la motivacional.

Dimensiones e indicadores para evaluar la efectividad de la propuesta.

Dimensiones del aprendizaje	Indicadores
Cognitiva	Calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a las funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones al programa de Matemática, décimo grado.
Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de trabajo independiente tales como: <ul style="list-style-type: none"> Utilizar materiales de consulta y diferentes fuentes de información. Manifiestar sus puntos de vista. Orientarse en situaciones nuevas. • Enfrentar una tarea de forma independiente.
Motivacional	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición para la planificación y ejecución de las softareas de forma colectiva. • Disposición para la planificación y ejecución de las softareas de forma individual.

Para la dimensión cognitiva: la calidad del aprendizaje se evalúa teniendo en cuenta los porcentos de respuestas correctas, de respuestas correctas por niveles de desempeño y de estudiantes en cada nivel de desempeño.

Para la dimensión motivacional se evaluó:

- Disposición para la planificación y ejecución de las softareas de forma colectiva.

Excelente – Está entre las cosas que más disfruta hacer.

Muy bien – Disfruta hacerlo.

Bien – Le despierta cierta motivación.

Regular – Lo realiza como una parte más de su trabajo.

Mal – Evita constantemente su realización o lo realiza pero le desagrada.

- Disposición para la planificación y ejecución de la softarea de forma individual.

Excelente – Está entre las cosas que más disfruta hacer.

Muy bien – Disfruta hacerlo.

Bien – Le despierta cierta motivación.

Regular – Lo realiza como una parte más de su trabajo.

Mal – Evita constantemente su realización o lo realiza pero le desagrada.

Para la dimensión procedimental: la aplicación de una escala a partir de la observación y el registro de incidencias, así como la autovaloración de los alumnos como se indica a continuación:

Habilidades de trabajo independiente	Número de alumnos por índice				
	I	II	III	IV	TOTAL
1- Utilización de diferentes fuentes bibliográficas como material de consulta.					
2- Manifestar sus puntos de vista. Análisis crítico – reflexivo.					
3- Orientarse en situaciones nuevas. Pensamiento proyectivo.					
4- Enfrentar una tarea de forma independiente.					
TOTAL					

Escala:

- I. Requiere explicación detallada de los pasos a seguir, necesita además, de niveles de ayuda para culminar la tarea.
- II. Trabaja con la orientación general que se ofreció al indicar la tarea, pero en ocasiones necesita de niveles de ayuda.
- III. Trabaja a partir de la orientación general que se ofreció al indicar la tarea y no requiere de niveles de ayuda para culminarla.
- IV. Ejecuta la tarea con los requerimientos planteados e incorpora otros elementos no orientados y que enriquecen o amplían el resultado.

2.4.2 Análisis de los resultados.

La evaluación de la eficacia de la propuesta se realizó a través de pruebas pedagógicas para diagnosticar el estado de los estudiantes con respecto a las habilidades en el desarrollo del trabajo independiente y la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones (del programa de Matemática décimo grado); así como los estados inicial y final de la motivación de los estudiantes para la realización de las softareas.

En todos los casos se denotan significativos avances con respecto a ambos indicadores una vez aplicada esta. Es también significativo el hecho de que existe una total correspondencia entre ambos indicadores, es decir a partir de que se incrementa el desarrollo de las habilidades en el trabajo independiente se eleva la calidad del aprendizaje.

Los resultados por dimensiones e indicadores son los siguientes:

Dimensión procedimental

En el anexo 8 se muestran los resultados de las pruebas pedagógicas (anexo 6) para medir el desarrollo de habilidades en el trabajo independiente, se puede observar que antes de la aplicación de la propuesta predominaban los estudiantes en los índices I y II (28,6 y 33% respectivamente) es decir los que requieren explicación detallada de los pasos a seguir y necesitan además, de niveles de ayuda para culminar la tarea conjuntamente con los que trabajan con la orientación general que se ofreció al indicar la tarea, pero en ocasiones necesitan de niveles de

ayuda. Sin embargo al tabularse los resultados de la prueba pedagógica realizada después de aplicada la propuesta, se observa un predominio de los estudiantes en los índices III y IV (40,2 y 37,5% respectivamente), es decir los correspondientes a aquellos que trabajan a partir de la orientación general que se ofreció al indicar la tarea y no requiere de niveles de ayuda para culminarla y a los que ejecutan la tarea con los requerimientos planteados e incorporan otros elementos no orientados que enriquecen o amplían el resultado.

Dimensión cognitiva.

Con respecto a los resultados de las pruebas pedagógicas (Anexo 7) sobre los contenidos correspondientes a funciones, inequaciones y sistemas de ecuaciones; es significativo el hecho de que los porcentos de respuestas correctas son superiores una vez aplicada la propuesta, tanto el total como los correspondientes a cada nivel de desempeño, estando siempre por encima de la pirámide óptima según el criterio de interpretación con el que se evalúan actualmente los resultados del Sistema de Evaluación de la Calidad de la Educación (SECE), al observar estos (Anexo 9), el % de respuestas totales en la prueba pedagógica inicial fue de 50,4% mientras que en la prueba de salida aumentó a 71,4%.

Los porcentos de respuestas para cada uno de los niveles se comportaron de la siguiente forma:

Primer nivel: se eleva de 73,2% a 91,1%

Segundo nivel: se eleva de 45,2% a 73,8%

Tercer nivel: se eleva de 25% a 42,9%

En cuanto a los porcentos de estudiantes por nivel, el comportamiento fue el siguiente:

Sin nivel: De 14,3% antes de aplicar la propuesta baja a 0 estudiante sin nivel después de aplicada.

Primer nivel: baja de 46,4% a 14,4%

Segundo nivel: se eleva de 17,9% a 46,9%

Tercer nivel: se eleva de 21,4% a 39,3%

Como se puede observar el comportamiento de este último indicador es lógico pues al aumentar el % de estudiantes en los niveles 2 y 3, disminuye el porcentaje en el primer nivel.

Dimensión motivacional.

En este sentido, antes de aplicar la propuesta 14 estudiantes (50%) manifestaron que disfrutaban hacerlo (evaluación de MB) y 14 (50%) que la realizaban como parte más de su trabajo (evaluación de R).

Después de aplicada la propuesta 20 (71.4%) estudiantes plantearon que está entre las cosas que más disfrutan hacer (E) y 8 (28,6%) que disfrutan hacerlo (MB).

Estos resultados demuestran que:

Al aplicar la propuesta de softareas utilizando el software "Eureka", se contribuye al incremento de las habilidades de trabajo independiente y conjuntamente con ello a la elevación de la calidad del aprendizaje, constatada a partir de los niveles de desempeño cognitivo alcanzados, de los contenidos correspondientes a funciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones, específicamente en los estudiantes del grupo 10mo 2 del IPVCE Ernesto Guevara; lográndose de forma general significativos avances con respecto a:

- Ø El razonamiento lógico de los estudiantes.
- Ø La aplicación de lo aprendido a nuevas situaciones.
- Ø El análisis de las situaciones planteadas en los ejercicios.
- Ø La independencia y autorregulación

Conclusiones

1. La sistematización de los referentes teóricos y metodológicos, permitió determinar que el tema objeto de estudio resulta novedoso si se tiene en cuenta que de acuerdo a la bibliografía consultada, se registran pocas investigaciones en torno al aprendizaje de la temática correspondiente a funciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones, a través de la utilización de recursos informáticos; no obstante dicha bibliografía permitió el análisis de elementos teóricos de suma importancia para la investigación en cuestión.
2. Los resultados que arroja el diagnóstico inicial permiten corroborar la existencia en los estudiantes de décimo grado del IPVCE de serias carencias en torno a la calidad del aprendizaje de la asignatura Matemática en general y de los contenidos correspondientes a funciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones; dadas fundamentalmente por insuficiencias en lo referido al razonamiento lógico de los estudiantes, la aplicación de lo aprendido a nuevas situaciones, el análisis de las situaciones planteadas en los ejercicios y la independencia y autorregulación.
3. El sistema de softareas propuesto ha de ser un valioso instrumento de trabajo en manos de los profesores de Matemática décimo grado ya que presenta actividades que permiten que los estudiantes desarrollen hábitos de estudio y técnicas para la adquisición y ejercitación independiente de los conocimientos con la ayuda de los recursos de la tecnología de la informática y de la comunicación, específicamente a través de la interacción con el software "EUREKA", contribuyendo a su superación permanente y la orientación en el entorno social donde se desenvuelve y de este modo a la elevación de la calidad del aprendizaje de los contenidos sobre funciones lineales, inecuaciones y sistemas de ecuaciones.
4. La propuesta fue sometida al criterio de especialistas los que de forma general consideran que presenta un alto nivel científico ya que sistematiza aspectos esenciales de la teoría contenidos en la didáctica y metodología de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, así como con respecto a la teoría del trabajo con los software educativos; es muy actual ya que aborda el tema de la utilización de la informática para garantizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, contribuye además al enriquecimiento de una problemática de la enseñanza y el

aprendizaje en el preuniversitario y al desarrollo de habilidades en los estudiantes, específicamente las habilidades informáticas y la independencia para adquirir conocimientos y aplicarlos a diferentes situaciones, facilitando el trabajo del profesor para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes; no obstante la mayoría plantean la limitación de la mayoría de los ejercicios a los que se proponen en el software como un aspecto negativo y se sugiere que la forma de orientación de las softareas debe ser más personalizada para facilitar el cumplimiento de los objetivos instructivos.

5. La aplicación de la propuesta en la muestra seleccionada (grupo décimo 2) en el IPVCE contribuyó al incremento de las habilidades de trabajo independiente y permite con ello la elevación de la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones; constatada a través del incremento de los niveles de desempeño cognitivo a nivel individual y grupal.

Recomendaciones

1. Generalizar la propuesta a todos los preuniversitarios de la Ciudad Escolar, adaptándola a las características de los mismos.

Bibliografía

1. Adell, J: Tendencias en la Educación en la sociedad de las Tecnologías de la Información, 1999.
2. Álvarez de Zayas, C. M.: La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1999.
3. Arencibia Sosa, Victoria. Folleto V Seminario Nacional para Educadores – La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2004. – 15p.
4. Arnold Marcelo y F. Osorio. Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de los sistemas. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Católica de Santiago de Chile. 2003. <http://rehue:csociales:uchile:cl/publicaciones/mosbic:htm>
5. BALLESTER PEDROSO SERGIO. MEM (Tomo I)/ Sergio Ballester Pedroso...[et al.]. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 1992.
6. Blumenfeld. L. H. La dialéctica y los métodos de investigación, p. 146.
7. CALVIÑO, MANUEL. La historia después de Vigotski. Una mirada desde lo vivencial. /Manuel Calviño y Carolina de la Torre/. Material mimeografiado. ISP “E.J. Varona”.
8. Castellanos Simona, Doris. El proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador en la secundaria básica. La Habana. Centro de estudios educacionales, ISPEJV, 2
9. Cazau, Pablo. Teoría General de los Sistemas. Diccionario de Teoría General de los Sistemas. File en Internet. 2003. 000.-52p-
10. Colectivo de autores: Aprendizaje colaborativo asistido por computador: La esencia interactiva, 1999.
11. Colectivo de autores. El aprendizaje desarrollador. Centro de Estudios Educativos, Universidad pedagógica “Enrique José Varona”, La Habana, 20.
12. Colectivo de autores: Introducción a la Informática Educativa, 2000.
13. Colectivo de autores: Maestría en Ciencias de la Educación. Diplomado. Colectivo de autores: Maestría en Ciencias de la Educación. Diplomado “Fundamentos de las Ciencias de la Educación”. Editorial Pueblo y Educación, 2006.

14. Colectivo de autores: Metodología de la enseñanza de la Matemática en la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.1992 p. 88.
15. Colectivo de autores. Pedagogía. Ciudad de la Habana. Ed. Pueblo y Educación. 1984.
16. Colectivo de autores. Tabloide de la Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I, 1ra parte: “Fundamentos de la investigación educativa”. 2006.
17. CÓRDOVA LLORCA, MARÍA DOLORES. La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje./ María Dolores Córdova Llorca.—1997—Tesis Doctoral. Universidad Pedagógica E.J.Varona, La Habana, Cuba, 1997.
18. Crespo Hurtado, Eric. Modelo didáctico sustentado en la heurística para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática asistida por computadora, Tesis para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Santa Clara, 2007.
19. Cuba. Ministerio de Educación. Seminario Nacional para el personal docente. Universidad para Todos Ministerio de Educación. – La Habana. 2001: p. 14 – 15.
20. Cuba. Ministerio de Educación. Seminario Nacional para el personal docente. Universidad para Todos Ministerio de Educación. – La Habana. 2002: p. 10 – 12.
21. Davidov, V.: La enseñanza escolar y el desarrollo pedagógico. Ed. Progreso, Moscú, 1988.
22. Disco Compacto “SOFTWARE EDUCATIVO A TU ALCANCE”, Departamento de software educativos (DSE) del ministerio de educación, Ciudad de la Habana, 2005.
23. Ferrer Vicente, Maribel. La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana, Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Santiago de Cuba, 2000.
24. “Fundamentos de la investigación educativa”. Editorial Pueblo y Educación, 2006.
25. 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.

26. Gómez, L.I. Citado por Torres Rivera Rosalina y otros: Las TICs, de la teoría a la práctica. (Soporte magnético), 2004. pág.8.
27. GONZÁLEZ REY, FERNANDO. Comunicación, personalidad y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 1995.
28. González, María Luz. Procedimiento metodológico para elaborar ejercicios integradores e interdisciplinarios. CD de la carrera de Ciencias Naturales. Versión 5. Mined.
29. Nancy Guerra Jiménez. Un sistema de trabajo independiente para la preparación de los concursantes de Biología en duodécimo grado. Tesis de Maestría, 2001
30. Hacia una pedagogía de la creatividad. En CD – ROM). La Habana, Cuba. IPLAC. S/A. Basado en Idania Guanche. Hacia una pedagogía de la creatividad. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. La Habana, Cuba.
31. Hernández Fernández, Herminia. Vigotski y la estructuración del conocimiento matemático. Experiencia cubana/ Herminia Hernández. En Conferencia Magistral RELME 11. México, 1997.
32. Igualdad de oportunidades para todos en el sistema educativo. En CD – ROM). La Habana, Cuba. IPLAC. S/A. Basado en Ramón López Machín. Igualdad de oportunidades para todos en el sistema educativo. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. La Habana, Cuba.
33. Imbert Stable, Neris. El trabajo independiente en los grupos ¿afectado o rechazado, por quién y por qué? En Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. La Habana. Ed. Pueblo y Educación. S/A. 2002.
34. I.S.P. "Félix Varela". Taller: Elementos generales para la elaboración de instrumentos de evaluación de aprendizajes. En: Soporte digital, 2005
35. Jardinot Mustelier, Luis Roberto y otros. Currículo para la formación integral y diferenciada del bachiller cubano. Proyecto Modelo de Preuniversitario, Santiago de Cuba.
36. Jung, Werner. Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1. --La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1976.
37. La Educación en Revolución. Instituto Cubano del Libro. Cuba. 1974.

38. Labañino Rizo, César. Estrategias de aprendizaje en el uso de los medios informáticos. En: Soporte digital.
39. _____. El software educativo en el sistema educacional cubano. En: CD de la carrera Ciencias Naturales.
40. _____. Maestría de amplio acceso en Ciencias de la Educación. Módulo I. Parte II. Ministerio de Educación. Ciudad de la Habana, 2007. pág. 21.
41. Las corrientes y tendencias de la pedagogía en el siglo XX. (En CD – ROM). La Habana, Cuba. IPLAC. S/A. Basado en Justo A. Chávez Rodríguez. Las corrientes y tendencias de la pedagogía en el siglo XX. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. La Habana, Cuba.
42. Leyva, Julio. Sistema de tareas para la Enseñanza de la Física. Ponencia presentada en el examen de mínimo de Problemas Sociales de la Ciencia. ISP: "Félix Varela". 1999.
43. Lima Montenegro, Silvia: Mediación pedagógica de las tecnologías. Maestría de amplio acceso en Ciencias de la Educación. Módulo I. Parte II. Ministerio de Educación. Ciudad de la Habana, 2007. pág. 21.
44. Llivina Lavigne, Miguel Jorge. Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos, 1999.
45. Lompscher, J. y otros: Formación de la actividad docente en los escolares. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 1987.
46. López Hurtado, Josefina y otros. Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, 2002, p.55.
47. Marimón Carrazana, José Antonio. Sobre la teoría general de los sistemas. En Soporte Digital. Centro de estudios de Ciencias Pedagógicas. ISP Félix Varela.
48. Márquez Rodríguez, Aleida. Modelo pedagógico para un aprendizaje de excelencia, Santiago de Cuba, 2001.
49. Martínez Rodríguez, Ahmed. Propuesta de un sistema de softareas para contribuir a elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos geométricos del programa de Matemática décimo grado, en los estudiantes del IPVCE Ernesto Guevara de la Serna, Tesis de Maestría, ISP Félix Varela, 2009.

50. MINED. V Seminario Nacional para Educadores. Tabloide, La Habana, noviembre 2004
51. _____. Programa de Matemática grado 10. La Habana, 2005.
52. _____. Software Pedagogía a tu alcance, 2005.
53. _____. Software EUREKA, Colección Futuro, 2006-2007.
54. Proenza, Yolanda. Aprendizaje desarrollador en Matemáticas. Matemáticas en Monografías.com, en www.monografías.com/matemática/-70k-
55. Puig Reyes Norly y Barreto, Molina Jesús. Los niveles de desempeño en el aprendizaje de la Matemática en Secundaria Básica. en biblioteca.idict.villaclara.cu/userfiles/revista%20varela/rvt509.pdf
56. Rabelo Vázquez, Odalys y otros. La softarea. Una estrategia de aprendizaje para incentivar el trabajo con los software educativos. Dpto. de Software Educativo. Nivel Central. MINED.
57. Rincón, Juana. Concepto de sistema y teoría general de los sistemas. Cooperación del personal académico: Mecanismo para la integración del Sistema Universitario Nacional. Universidad Simón Rodríguez, San Francisco de Apure, Venezuela. 1998. Rinconjausa.net.internet.
58. Rodríguez Lamas, R. y otros: Introducción a la Informática Educativa. Editorial Pueblo y Educación. La Habana,.....pág.54.
59. Rubinstein, S. El problema de las capacidades y las cuestiones relativas a la teoría psicológica. En Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades. Compilado por I.I. Iliasov y V. Yaliaodis. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1986.
60. Sánchez, Esther Mariela. Sistema de ejercicios interdisciplinarios para el PEA de la asignatura Química en función de la formación integral del adolescente, Tesis de Maestría, ISP Félix Varela, 2008.
61. Silvestre, M. Aprendizaje, educación y desarrollo, Editorial Pueblo y Educación, Cuba, 1999.
62. Silvestre Oramas, Margarita y Pilar Rico. Procesos de enseñanza aprendizaje. p.68 – 79. En Compendio de Pedagogía. La Habana. Ed. Pueblo y educación.

63. Silvestre, M, y Celia Rizo. Aprendizaje y Diagnóstico. En Seminario Nacional para el personal docente; Ministerio de Educación, Cuba, Noviembre 2000.
64. Torres Lima, P. Influencia de la Computación en la enseñanza de la Matemática, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, 1997.
65. _____. : Las tecnologías en la educación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1997. pág. 23.
66. Torres Rivera Rosalina y otros: Las TICs, de la teoría a la práctica. (Soporte magnético), 2004. pág.7.
67. Torroella, Gustavo. Aprender a vivir. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de al Habana, 2001.
68. Varcácel Pérez, M y Verdú, M. Observación y evaluación de la enseñanza comunicativa de las lenguas modernas. Revista iberoamericana de Educación. Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, 1996.
69. Zilberstein, J, Margarita Silvestre y Amelia Amador. Aprendizaje y la formación de valores, en Seminario Nacional para el personal docente, Ministerio de Educación, Cuba, Noviembre 2000.
70. Zilmer, Wolfgang. Complementos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática.--La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1981.

Anexo 1

Encuesta a profesores

Cantidad de encuestados: 15 profesores

Objetivos: Constatar sus opiniones con respecto a la situación actual de la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones y del diseño y aplicación de softareas en la asignatura.

Se está realizando una investigación sobre la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones en los estudiantes de décimo grado del IPVCE, y la aplicación de softareas en función de este.

Interrogantes

1. ¿Se orientan sistemáticamente las softareas en las clases de la asignatura Matemática?

Si _____ No _____ En ocasiones _____

Si su respuesta es afirmativa. Mencione el/los software que utiliza.

2. ¿Conoces las orientaciones para el diseño de softareas?

Si _____ No _____ Algunas _____

Si su respuesta es afirmativa, menciónelas.

3. ¿Cuáles son las principales insuficiencias del aprendizaje de la matemática en general y de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones en particular, en los estudiantes de décimo grado del IPVCE?

4. Marque con una cruz las razones que a su juicio frenan el logro una calidad óptima en el aprendizaje de los estudiantes.

_____ Los ejercicios no son suficientes.

_____ Los ejercicios no abarcan las necesidades.

_____ Pocas actividades de acuerdo a los niveles de desempeño.

_____ No se emplean lo suficiente los diferentes medios y fuentes de que se disponen.

5. ¿Le gustaría contar con un sistema de softareas diferenciadoras, para el trabajo en la unidad “Funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones”?

Anexo 2

Entrevista a miembros de la estructura de dirección

Cantidad de entrevistados: 8

Objetivo:

Constatar sus criterios sobre las principales insuficiencias en el aprendizaje de la matemática en general y de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones, y la situación actual del diseño y la orientación de softareas en la asignatura en cuestión, en función de elevar la calidad de su aprendizaje.

Compañeros, necesitamos conocer sus criterios sobre la situación actual del diseño y orientación de las softareas en la asignatura Matemática, en el IPVCE. Le ruego responda con la mayor sinceridad.

Interrogantes:

1. ¿En las clases de Matemática que has visitado se orientan sistemáticamente las softareas? Argumente.
2. ¿Cuáles son las principales insuficiencias del aprendizaje de la matemática en general y de los contenidos correspondientes a funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones en particular, en los estudiantes de décimo grado del IPVCE?
3. ¿Piensa que sería provechoso el diseño de sistemas de softareas diferenciadoras en función de la elevación de la calidad del aprendizaje de la matemática? Argumente.

Anexo 3

Guía de observación a clases.

Clases observadas: 12

Objetivo: Constatar si los profesores orientan las softareas en las clases de Matemática y la calidad en el diseño de estas, así como la orientación de tareas que exijan niveles crecientes de asimilación del conocimiento en correspondencia con los objetivos y el diagnóstico.

Aspectos a observar

1. Si se orientan las softareas.
2. Si el diseño de las softareas es correcto.
3. Si se orientan tareas docentes que exijan niveles crecientes de asimilación del conocimiento en correspondencia con los objetivos y el diagnóstico.

Anexo 4

Encuesta a estudiantes

Cantidad de encuestados: 20 estudiantes.

Objetivos: Constatar a través de los criterios de los estudiantes el estado actual de la utilización de los software educativos a través de las softareas, en el IPVCE.

Compañero estudiante nos encontramos realizando una investigación sobre la utilización del software educativo en nuestro centro, para ello necesitamos de su más sincera colaboración.

Interrogantes:

1. ¿Conocen de la existencia de los software educativos?

Sí_____ No_____

Si su respuesta es afirmativa mencione 5 de los software de la "Colección Futuro".

2. ¿Utilizan estos software en función de la resolución de tareas de las asignaturas del plan de estudios?

Sistemáticamente_____ Nunca_____ A veces_____

Si su respuesta es afirmativa, mencione los software que utilizas y ordénalos según la frecuencia con que los utilizas, de forma descendente.

3. Los software educativos que has consultado te resultan:

_____Aburridos.

_____Muy interesantes e instructivos

_____Interesantes pero poco instructivos.

4. La búsqueda de información en el software resulta:

Siempre difícil_____ A veces difícil_____ Fácil_____

Anexo 5

Encuesta para conocer el criterio de los especialistas.

Se ha diseñado un sistema de softareas para la unidad “Funciones lineales y cuadráticas, inecuaciones y sistemas de ecuaciones” del programa de Matemática décimo grado en el IPVCE “Ernesto Guevara”, cuyo objetivo es contribuir a elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes a esta unidad, en los estudiantes décimo grado. Su opinión a respecto teniendo en cuenta los indicadores que a continuación expondremos, será de gran valor para nosotros.

.....Muchas gracias.....

1. Datos generales

Nombre y apellidos:

Centro donde labora:

Categoría docente:

Categoría científica:

Años de experiencia en educación:

Cargo que ocupa:

2. Marque con una cruz atendiendo a la escala propuesta con un nivel ascendente.

- Nivel científico de la propuesta.

1____ 2____ 3____ 4____ 5____

Argumente

- Nivel científico de actualidad.

1____ 2____ 3____ 4____ 5____

Argumente

- Pertinencia social.

1____ 2____ 3____ 4____ 5____

Argumente

- Asequibilidad.

1____ 2____ 3____ 4____ 5____

Argumente

- Aplicabilidad.

1____ 2____ 3____ 4____ 5____

Argumente

- Posibilidad de contribución de la propuesta a la elevación de la calidad del aprendizaje de los contenidos correspondientes, en los estudiantes de décimo grado del IPVCE.

1____ 2____ 3____ 4____ 5____

Argumente

- Novedad.

1____ 2____ 3____ 4____ 5____

Argumente

- Posibilidad de generalización.

1____ 2____ 3____ 4____ 5____

Argumente

- Sugerencias.

- Aspectos positivos de la propuesta.

- Aspectos negativos de la propuesta.

Leyenda: 1 = M 2 = R 3 = B 4 = MB 5 = E

Anexo 6

Diagnósticos de habilidades de trabajo independiente.

Prueba pedagógica 1.

- Consulta el software Pedagogía a tu alcance, específicamente el módulo Bibliografía y en flujo ascendente acceda al trabajo titulado “Hacia una mayor efectividad de problemas matemáticos”, del autor Joaquín Palacios; y en la enciclopedia Encarta 2007, busque las definiciones de problema que allí aparecen:
 - a) Escribe las definiciones de “Problema” que hayas encontrado en las fuentes orientadas y en otras fuentes consultadas (especifique la fuente).
 - b) ¿Cuál de las definiciones de “Problema” consideras más completa? ¿Por qué?
 - c) Elabore un problema matemático en el que teniendo en cuenta la superficie del área experimental de tu centro de estudios y los rendimientos promedios en el país en los cultivos de tomate, col y lechuga, se obtengan como resultados los estimados de producción de estos.

Auxíliate del la bibliografía sobre hortalizas y del plan de siembra, presentes en el Gabinete metodológico de tu escuela.

Prueba pedagógica 2

- Consulta el software Pedagogía a tu alcance y la enciclopedia Encarta 2007, busque las definiciones de aprendizaje que allí aparecen:
 - a) Escribe las definiciones de aprendizaje que hayas encontrado en las fuentes orientadas y en otras fuentes consultadas (especifique la fuente).
 - b) ¿Cuál de las definiciones de aprendizaje consideras más completa? ¿Por qué?
 - c) Escriba un artículo con título:

“Las insuficiencias en el aprendizaje de la matemática en el 10mo 2. Causas y consecuencias”.

Para realizar el trabajo auxíliate de la consulta del trabajo titulado ¿Cómo estudiar matemática? Que podrás encontrar en el software Eureka, módulo “Biblioteca”, sección “Información de interés”, así como de entrevistas a profesores, a tus compañeros de estudio y otras fuentes; aunque básicamente debes incorporar tus propios criterios.

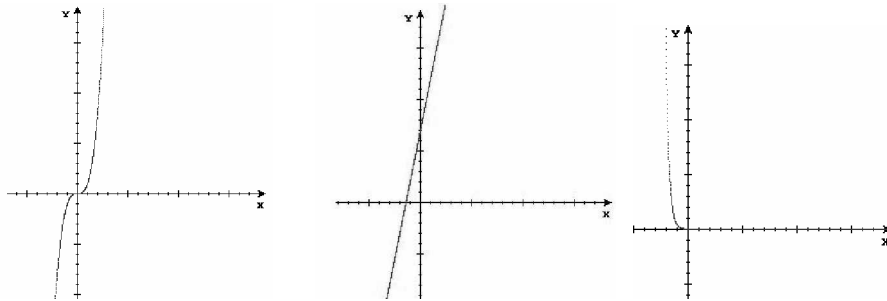
Nota: Para confeccionar el artículo debes auxiliarte de los profesores de la asignatura "Español" de tu centro de estudios, así como de la observación de artículos escritos en la prensa, revistas, etc.

Anexo 7

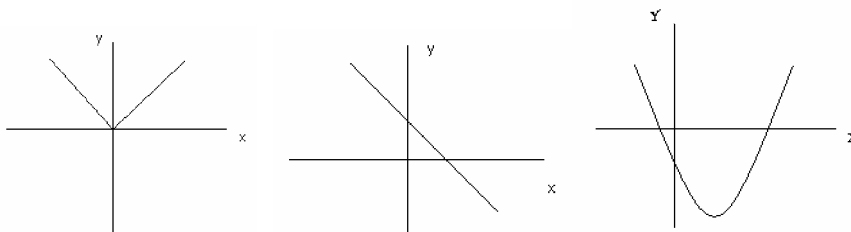
Pruebas pedagógicas sobre los contenidos matemáticos objetos de la propuesta.

Prueba pedagógica 1

1. Dado los siguientes gráficos, identifique cuál de ellos corresponde a una función lineal.



2. Dado los siguientes gráficos, identifique cuál de ellos corresponde a una función cuadrática.



3. Dada las siguientes ecuaciones, identifique cuál de ellas corresponde a una función cuadrática.

$$y = x + 2x^3$$

$$y = 2x$$

$$y = -x^2$$

4. Dada las siguientes ecuaciones, identifique cuál de ellas corresponde a una función lineal.

$$y = (x + 2)^2$$

$$y = 1/2x - 1$$

$$y = 1/x$$

5. Dada la función lineal $y = -x - 2$ ¿Cuáles de los siguientes puntos están sobre el gráfico de la función dada?

___ (1;-3) ___ (-4;-2) ___ (2,4) ___ (-1;-1) ___ (0;-2) ___ (-0,5;-2,5)

6. La abscisa del vértice de una parábola es $x = -1/2$ ¿A cuales de las siguientes funciones cuadráticas corresponde una parábola cuyo vértice tiene por abscisa la dada?

___ $y = 4x^2 - 7x - 2$ ___ $y = 2 - 3x^2$ ___ $y = 2x^2 - 5x$ ___ $y = x^2 + x - 5$
___ $y = -3x^2 - 3x + 1$

7. Resuelve el sistema: $3x + y = -2$
 $x + 2y = 6$

8. La cifra de las decenas de un número de 2 cifras excede en 3 a la cifra de las unidades. Si del número se sustrae la suma de los valores absolutos de sus cifras entonces el resultado es 81. El número es:

___ 81 ___ 96 ___ 9 ___ 69

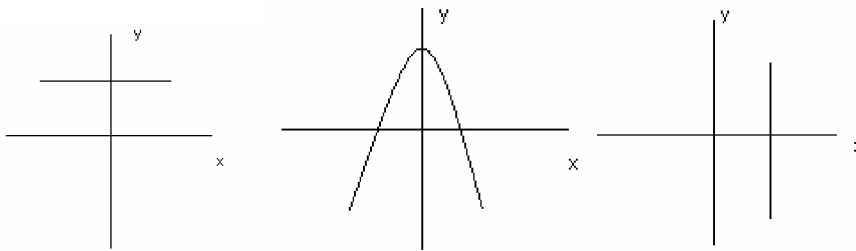
9. El pasado año gran cantidad de estadounidenses tuvieron que recibir ayuda de los servicios sociales. Del total de personas que recibieron ayuda, la quinta parte eran latinoamericanos, el 40 % afroamericanos y los otros 10 millones eran norteamericanos. ¿En cuantos millones supera la cantidad de afroamericanos a la de latinoamericanos?

- a) ___ 25 millones
- b) ___ 10 millones
- c) ___ 15 millones
- d) ___ 5 millones

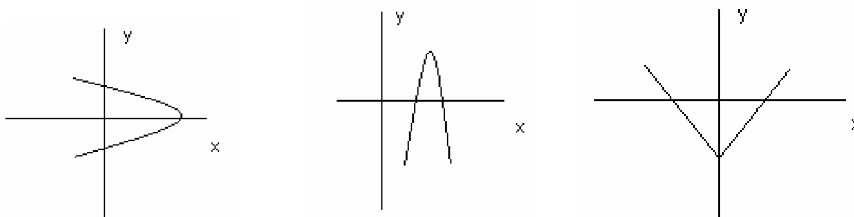
10. En un taller de efectos electrodomésticos trabajan solamente 2 técnicos, A y B, y se reparan en el primer trimestre de este año 320 grabadoras. Si el técnico A hubiera reparado 55 grabadoras más de las que reparó y el técnico B hubiera reparado 135 grabadoras menos de las que reparó, entonces la cantidad de grabadoras reparadas por el técnico B sería la mitad de las grabadoras reparadas por el técnico A. ¿Cuántas grabadoras reparó cada uno?

Prueba pedagógica 2

1. Dado los siguientes gráficos, identifique cuál de ellos corresponde a una función lineal.



2. Dado los siguientes gráficos, identifique cuál de ellos corresponde a una función cuadrática.

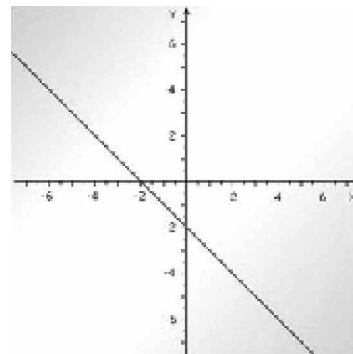


3. Dado el grafico, ¿a cuál función corresponde?

$$y = 1/2x - 3/4$$

$$y = -x - 2$$

$$y = 4 - 3x$$

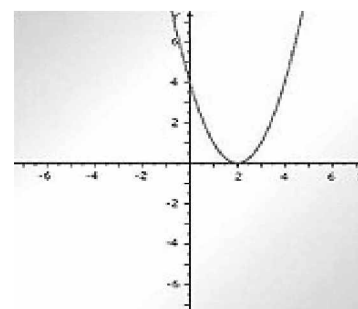


4. Dado el grafico, ¿a cuál función corresponde?

$$y = (x - 3)^2$$

$$y = 1/2x^2 - 3x + 1$$

$$y = (x - 2)^2$$



5. Dada la función $y = x^2 - 3/4x - 1/2$ ¿Cuál de los siguientes puntos pertenece a la función dada?

___ $(-1; 1/2)$ ___ $(1; 1/4)$ ___ $(-1; -1/4)$ ___ $(1; -1/4)$ ___ $(1, 3; -2, 5)$.

6. La parábola $y = 2x^2 + bx - 3$ es simétrica con respecto a la recta $x = -2$ ¿halle la ecuación correspondiente?

7. Identifique el punto de intersección entre las funciones $y=3x-1$ y $6x-y=7$.

8-La diferencia entre dos números es 7. El doble del menor aumentado en tres es igual al mayor. Identifique la ecuación correspondiente para resolver dicho problema.

a) $2x=(x+7)+3$ b) $(x+7)-2x=3$ c) $(x+7)+3=2x$ d) $x+7+3=-2x$

9. La suma de las cifras básicas de un número de dos lugares es 9. Si se invierte el orden de ambas cifras, se obtiene un número menor en 9 unidades que el número original. ¿Cuál es el sistema correcto para su solución?

a) $\begin{cases} x+y=9 \\ y-x=9 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x+y=9 \\ 10x+y-10y+x=9 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x+y=9 \\ 11x-9y=-9 \end{cases}$ d) $\begin{cases} x+y=9 \\ x-y=1 \end{cases}$

10. Un rectángulo tiene 18 metros de perímetro y 20 metros cuadrados de superficie. Determina sus dimensiones.

Anexo 8

Resultados de los diagnósticos sobre habilidades de trabajo independiente.

Resultados de la prueba de entrada.

Habilidades de trabajo independiente	Número y % de alumnos por índice				
	I	II	III	IV	TOTAL
1- Utilización de diferentes fuentes bibliográficas como material de consulta.	4 14,3%	10 35,7%	7 25%	7 25%	28
2- Manifestar sus puntos de vista. Análisis crítico – reflexivo.	9 32,1%	9 32,1%	5 17,9%	5 17,9%	28
3- Orientarse en situaciones nuevas. Pensamiento proyectivo.	9 32,1%	9 32,1%	5 17,9%	5 17,9%	28
4- Enfrentar una tarea de forma independiente.	10 35,7%	9 32,1%	5 17,9%	4 14,3%	28
TOTAL	32 28,6%	37 33%	22 19,6%	21 18,8%	112

Escala:

I- Requiere explicación detallada de los pasos a seguir, necesita además, de niveles de ayuda para culminar la tarea.

II- Trabaja con la orientación general que se ofreció al indicar la tarea, pero en ocasiones necesita de niveles de ayuda.

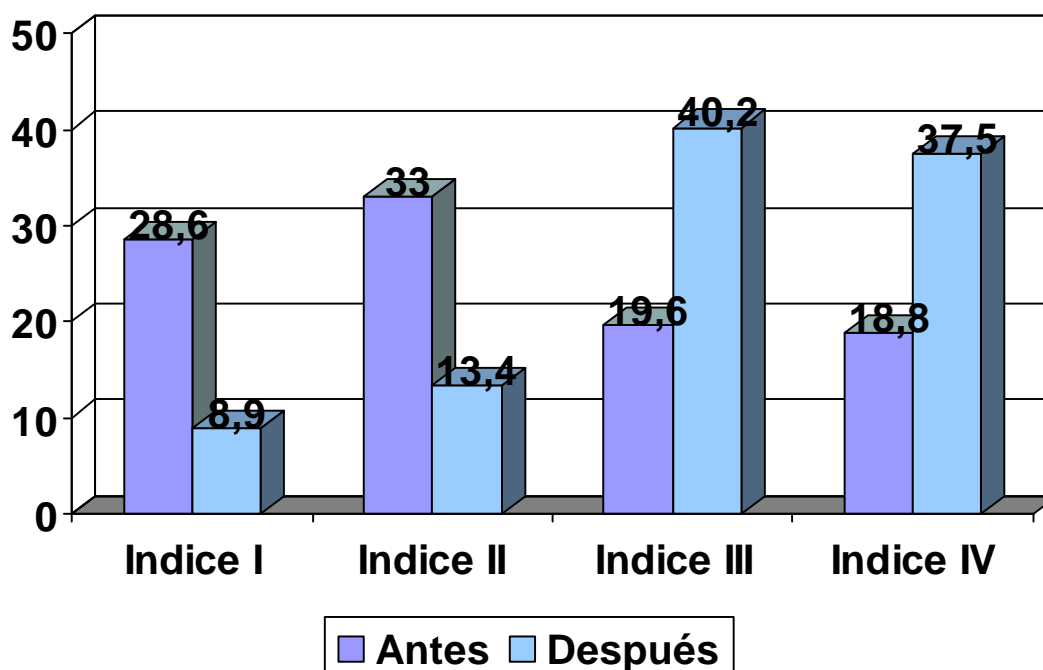
III- Trabaja a partir de la orientación general que se ofreció al indicar la tarea y no requiere de niveles de ayuda para culminarla.

IV- Ejecuta la tarea con los requerimientos planteados e incorpora otros elementos no orientados y que enriquecen o amplían el resultado.

Resultados de la prueba de salida.

Habilidades de trabajo independiente	Número de alumnos por índice				
	I	II	III	IV	TOTAL
1- Utilización de diferentes fuentes bibliográficas como material de consulta.	1 3,6%	3 10,7%	12 14,3%	12 14,3%	28
2- Manifiestar sus puntos de vista. Análisis crítico – reflexivo.	3 10,7%	4 14,3%	11 39,3%	10 35,7%	28
3- Orientarse en situaciones nuevas. Pensamiento proyectivo.	3 10,7%	4 14,3%	11 39,3%	10 35,7%	28
4- Enfrentar una tarea de forma independiente.	3 10,7%	4 14,3%	11 39,3%	10 35,7%	28
TOTAL	10 8,9%	15 13,4%	45 40,2%	42 37,5%	112

Gráfico1: Porcientos de estudiantes por índice, antes y después de aplicada la propuesta.



Anexo 9

Resultados de las pruebas pedagógicas sobre contenidos.

	Total de preguntas		R Correctas		% de R Correctas		Estud/Nivel		% de Estud/Nivel	
	PP 1	PP 2	PP 1	PP 2	PP 1	PP 2	PP 1	PP 2	PP 1	PP 2
1er nivel	112	112	82	102	73,2	91,1	13	4	46,4	14,2
2do nivel	84	84	38	62	45,2	73,8	5	13	17,9	46,4
3er nivel	84	84	21	36	25	42,9	6	11	21,4	39,3
SN	-	-	-	-	-	-	4	0	14,3	0
Total	280	280	141	200	50,4	71,4	28	28	-	-

Gráfico 2: Porcientos de respuestas correctas en las pruebas pedagógicas.

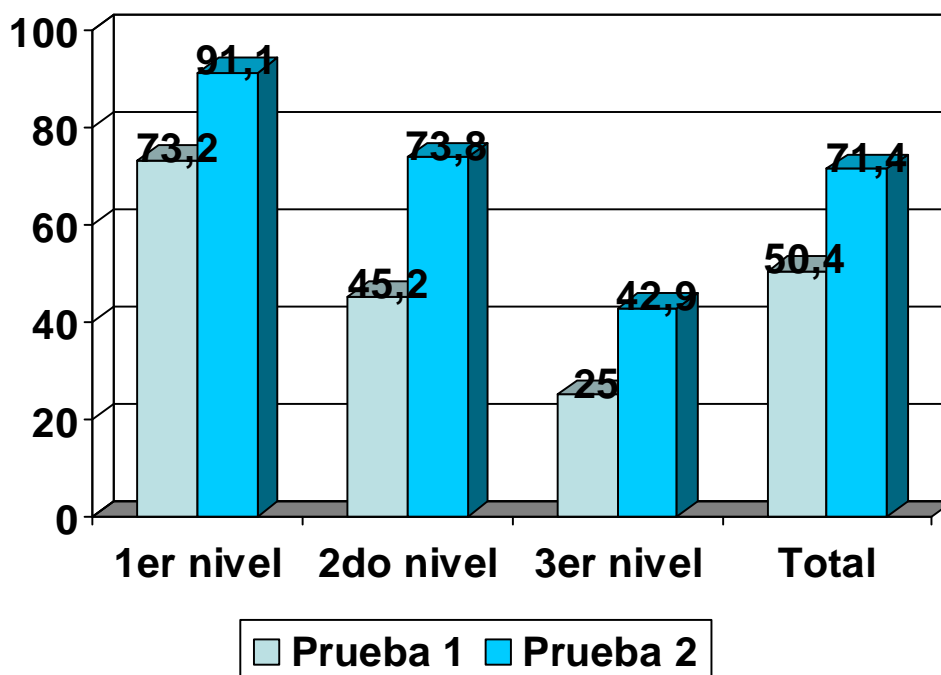
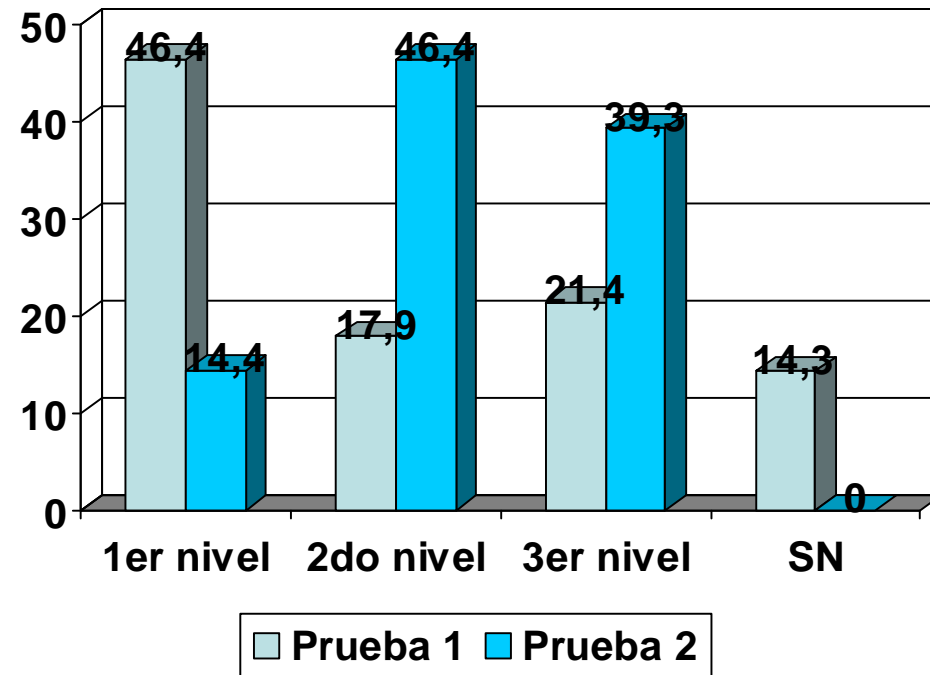


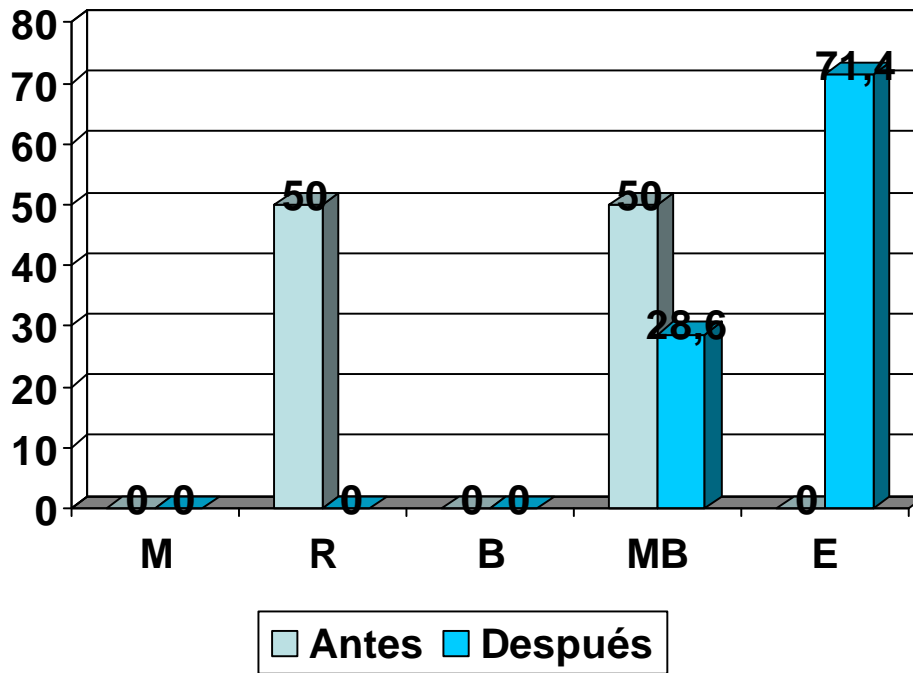
Gráfico 3: Porcientos de estudiantes por nivel.



Anexo 10

Resultados de la encuesta para evaluar los indicadores de la dimensión motivacional.

Gráfico 4: Porcientos de respuestas correctas en las pruebas pedagógicas.



Anexo 11

Especialistas consultados para la valoración de la propuesta.

1. Francisco Hernández González

Centro donde labora: IPVCE Ernesto Guevara

Categoría docente: Auxiliar

Grado científico: Doctor

Años de experiencia en educación: 22

Cargo que ocupa: Profesor (entrenador de concurso de Computación)

2. Pedro Díaz Feijóo

Centro donde labora: IPVCE Ernesto Guevara

Categoría docente: Auxiliar

Grado académico: Máster.

Años de experiencia en educación: 39

Cargo que ocupa: Metodólogo de Matemática

3. Alberto Bernal Carrazana

Centro donde labora: IPVCE Ernesto Guevara

Categoría docente: Instructor

Años de experiencia en educación: 43

Cargo que ocupa: Metodólogo de Matemática

4. Amarilis Cubertier Pino

Centro donde labora: IPVCE Ernesto Guevara

Grado académico: Máster.

Años de experiencia en educación: 20

Cargo que ocupa: Profesora

5. Hilda Saily Naranjo Cedré

Centro donde labora: IPVCE Ernesto Guevara

Categoría docente: Auxiliar

Grado académico: Máster.

Años de experiencia en educación: 18

Cargo que ocupa: Profesora

6. Francisco Ruíz Castro

Centro donde labora: IPVCE Ernesto Guevara

Categoría docente: Auxiliar

Años de experiencia en educación: 36

Cargo que ocupa: Profesor (entrenador de concurso de Matemática)

7. Yumar Martínez Rodríguez

Centro donde labora: UCP Félix Varela

Categoría docente: Instructor

Grado académico: Máster.

Años de experiencia en educación: 5

Cargo que ocupa: Profesor

8. Miriam Chaviano Surí

Centro donde labora: UCP Félix Varela

Categoría docente: Auxiliar

Grado académico: Máster.

Años de experiencia en educación: 18

Cargo que ocupa: Subdirectora de la Sede Pedagógica de la Ciudad Escolar

9. Dionisio Roberto Rivero Ortega

Centro donde labora: Facultad de Cultura Física Manuel Fajardo

Categoría docente: Instructor

Grado académico: Máster.

Años de experiencia en educación: 30

Cargo que ocupa: Profesor

10. Ahmed Martínez Rodríguez

Centro donde labora: IPUEC Toni Santiago

Grado académico: Máster.

Años de experiencia en educación: 7

Cargo que ocupa: Profesor

