

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”
Filial Pedagógica Sagua de Tánamo

**MATERIAL DOCENTE PRESENTADO EN OPCIÓN AL TÍTULO
ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Mención: Educación Preuniversitaria

**TEMA: SISTEMA DE CLASES PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE
INECUACIONES FRACCIONARIAS EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO
GRADO**

Autor: Lic. Oswaldi Perdomo Ramos

HOLGUÍN
2011

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”
Filial Pedagógica Sagua de Tánamo

**MATERIAL DOCENTE PRESENTADO EN OPCIÓN AL TÍTULO
ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Mención: Educación Preuniversitaria

**TEMA: SISTEMA DE CLASES PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE
INECUACIONES FRACCIONARIAS EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO
GRADO**

Autor: Lic. Oswaldi Perdomo Ramos

TUTOR: MSc. Enrique Evelio Márquez Leyva. Asistente.

HOLGUÍN

2011

Agradecimientos

- ❖ A nuestro comandante en jefe Fidel Castro Ruz ejemplo de abnegación, sacrificio e incansable luchador para lograr un mundo mejor.
- ❖ A mi tutor. MsC. Enrique Evelio Márquez Leyva, por su esfuerzo y colaboración.
- ❖ A mis compañeros por el apoyo brindado para llevar a cabo la investigación.
- ❖ A mi familia y en especial a mi esposa por su amor y apoyo incondicional.
- ❖ A todos los que de una forma u otra hicieron posible la realización del presente trabajo.

SÍNTESIS.

El material docente contiene un sistema de clases para favorecer el tratamiento de inecuaciones fraccionarias en estudiantes de décimo grado. Mediante la aplicación de métodos teóricos, empíricos y la experiencia del autor, permitieron determinar las principales necesidades, carencias y potencialidades de los docentes para realizar el tratamiento metodológico del estudio de dicho contenido con vista a favorecer el aprendizaje en los estudiantes; se aporta un sistema de clases que favorece la preparación de los docentes para el tratamiento metodológico de este contenido con calidad, teniendo presente las condiciones previas de alumnos y docentes, así como que cada clase posee una adecuada instrumentación didáctica metodológica a partir la derivación gradual de los objetivos, el análisis metodológico de la unidad hasta llegar a planificar el sistema de clases. Para su preparación y apropiación se realizaron talleres metodológicos con los docentes que trabajan con el grado y el jefe de departamento donde se obtuvieron resultados significativos.

Se ofrece además una valoración de la efectividad de la propuesta tanto en los docentes que ofrecen evidencias positivas de la aplicación de esta como en los estudiantes. La factibilidad de aplicación del material docente se determina por el procedimiento "Grupo de Discusión".

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
EPIGRAFE I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS RELACIONADOS CON EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN EL TRATAMIENTO DE LAS INECUACIONES FRACCIONARIAS EN DÉCIMO GRADO.....	7
1.1 Diagnóstico del estado actual del problema.....	7
1.2 Apuntes sobre las concepciones didácticas metodológicas para la planificación de las clases de Matemáticas bajo la concepción del aprendizaje desarrollador.....	9
1.3 Caracterización del tratamiento de inecuaciones.....	23
EPIGRAFE II: MODELACIÓN DEL SISTEMA DE CLASES PARA DAR TRATAMIENTO A LAS INECUACIONES FRACCIONARIAS DÉCIMO GRADO.....	29
INTRODUCCIÓN DEL MATERIAL.....	29
DESARROLLO DEL MATERIAL.....	31
CONCLUSIONES DEL MATERIAL.....	58
RECOMENDACIONES DEL MATERIAL.....	58
EPIGRAFE III: VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE CLASES	59
Situación inicial que presenta la dirección y los resultados de aprendizaje de las inecuaciones fraccionarias en décimo grado.	60
Resultados obtenidos con la aplicación del sistema de clases para el aprendizaje de las inecuaciones fraccionarias en décimo grado.	60
CONCLUSIONES GENERALES.....	64
RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN.

Es vertiginoso el interés fundamental de la sociedad cubana contemporánea de que el proceso pedagógico esté centrado en la preparación multifacética de la actual y venidera generación como antecedente para el enfrentamiento a los vigentes y ulteriores desafíos en los disímiles contextos.

En el mundo contemporáneo, marcado por la globalización de la economía, la política y la ideología, las diferencias sociales y los problemas que estas engendran; los sistemas educativos no responden totalmente a lo que la sociedad necesita, de ahí que para muchos países el cambio educativo sea una necesidad, es un proceso complejo, dialéctico, que experimenta cambios periódicos en aras de dar respuesta a las crisis de los diferentes gobiernos y las sociedades.

En Cuba se han trazado los lineamientos esenciales de la política educacional en los diferentes niveles de educación, mediante las transformaciones curriculares que implican la modernización de los contenidos.

La enseñanza de la Matemática en Cuba ha sido uno de los contenidos esenciales en la educación de las nuevas generaciones; en efecto el importante papel desempeñado por la ciencia Matemática en el desarrollo de la ciencia y la técnica, hacen de su aprendizaje una necesidad para que los estudiantes puedan recibir una preparación adecuada para la vida.

La enseñanza-aprendizaje de la Matemática se encuentra en un proceso de renovación de sus enfoques, el cual persigue que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral y actitudes necesarias para ser hombres y mujeres útiles a la sociedad, sensibles y responsables ante los problemas sociales, científicos, tecnológicos y ambientales a escala local, nacional, regional y mundial.

Ante los crecientes avances en el campo educacional producto de las exigencias sociales, se necesita formar un estudiante que, de simple receptor de los conocimientos obtenidos en clases, pase a constructor de su propio aprendizaje y, sobre todo, de conocedor del proceso utilizado para aprender. Ello requiere de un docente que no sea un simple transmisor de información sino un facilitador de información y procedimientos.

En investigaciones realizadas sobre estrategias de aprendizaje en los estudiantes Hernández, C. (1999) plantea que *“la enseñanza escasamente ha estado dirigida a inducir estrategias de aprendizaje de manera intencional, sin embargo se ha centrado en la elevación del nivel de instrucción de los estudiantes esencialmente, en la asimilación de conocimientos y el desarrollo de habilidades intelectuales”*.

Al respecto reflexiona el autor de este material que esta realidad existe en las aulas de Preuniversitario. Muy pocas veces el docente ayuda al estudiante a construir un procedimiento, partiendo del diagnóstico de los conocimientos que porta el estudiante y promover además la formación y desarrollo de buenos modos de actuación en los mismos.

Las múltiples aplicaciones de la Matemática en diferentes esferas de la vida económica, cultural, militar y social pueden servir para comprender la necesidad del empleo de esta asignatura en bien de la sociedad. Ello justifica la prioridad que tiene la Dirección Nacional de Educación de elevar la calidad del aprendizaje en la Matemática; donde especialistas, metodólogos e investigadores trabajan arduamente en función del perfeccionamiento continuo del proceso de enseñanza aprendizaje en dicha asignatura.

Cuantiosos estudios se han aplicado en el Sistema Nacional de Educación en Cuba, que abordan temas de relevancia para la enseñanza aprendizaje, entre ellos: Silvestre, M (1994); Castellano, D (2002); Silvestre, M y Zilberstein, J (2001, 2002); Rico, P (2003,2004); y en la Matemática, se destacan del ámbito internacional: Concepción G. M. R. (1989.) y, del nacional se consultaron los trabajos de: Hedesa, P. I (1991); Fernández R. C.2000; entre otros. En las que se describen de una manera muy práctica los procesos que transcurren durante la búsqueda de la idea de solución y la solución en sí de problemas de aprendizaje.

Otras desarrolladas por prestigiosos investigadores del Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero” en Holguín, tales como: Garcés, W. 1997; Cruz, M. 2002; Márquez, E. 2008; que favorecen el desarrollo de las matemáticas de forma reflexiva y valorativa del conocimiento.

Contrario a lo anterior, estudio realizado por el autor de este material docente muestran que los estudiantes manifiestan bajos índices de resultados en los

exámenes y comprobaciones que se realizan a diferentes niveles, debido a deficiencias encontradas en el desarrollo de las clases de los profesores de Matemática como causa de los mismos,.

En la provincia de Holguín, a partir del año 1996 se han aplicado monitoreos sistemáticos sobre la calidad de la Educación que constituyen elementos a considerar, los que reflejan que a pesar de los avances obtenidos en este sentido se mantienen dificultades en el desarrollo de habilidades para el tratamiento metodológico de los contenidos referidos, entre otros, a las inecuaciones fraccionarias.

De lo anterior se infiere la importancia de dominar los fundamentos metodológicos de dicho tratamiento y con ello activar la participación consciente de los estudiantes y determinar qué conocimientos y habilidades deben desarrollar.

En este sentido la planificación adecuada de cada clase y del sistema de clases se convierten en herramientas de incuestionable valor.

La revisión documental y las vivencias acumuladas por más de 8 años, permiten identificar problemas, que entorpecen el cumplimiento de los objetivos del programa de Matemática en el IPU" Ángel Mario Cánepa Quiala" del municipio Sagua de Tánamo. Con el fin de disminuir estos inconvenientes se han aplicados nuevos materiales complementarios, pero se observa que aún persisten, entre otras, las insuficiencias siguientes:

- Dificultades en el dominio del contenido y su metodología, que obstaculizan el desarrollo de una comprensión matemática y de habilidades y capacidades cognitivas en los estudiantes.
- Limitado logro de la integración y organización sistémica de los contenidos.
- Escaso aprovechamiento de los recursos para la enseñanza: programa de estudio, libros de textos, software educativo Eureka de la Colección Futuro, videoclases, entre otros.
- La falta de motivación de los estudiantes por la asignatura, como resultado en alguna medida del desconocimiento de la utilidad social y para sí de esta.

Lo analizado hasta aquí permite ver una contradicción entre la introducción de nuevos contenidos referido a inecuaciones y la carencia de preparación de los

Profesores para desarrollarlos adecuadamente en el proceso de aprendizaje de la Matemática.

Lo anterior permite identificar el **problema docente metodológico**: ¿cómo favorecer el aprendizaje de las inecuaciones fraccionarias en el décimo grado del IPU “Ángel Mario Cánepa Quiala”?

Para dar solución a este problema se propone el siguiente **objetivo**: elaborar un material docente que incluye un sistema de clases que favorezca el aprendizaje de las inecuaciones fraccionarias en el décimo grado del IPU “Ángel Mario Cánepa Quiala”.

El análisis del problema posibilitó formular las siguientes **tareas para la investigación**.

- 1) Diagnóstico y caracterización del estado actual del problema.
- 2) Estudio de fundamentos teóricos que sustentan la propuesta.
- 3) Elaboración del sistema de clases para favorecer el aprendizaje de las inecuaciones fraccionarias.
- 4) Valoración de la efectividad del sistema de clases.

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron:

Métodos Teóricos:

Análisis y síntesis: Permitió la caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Funciones lineales y cuadráticas.

Inecuaciones y sistemas de ecuaciones” de décimo, sus relaciones esenciales y elaboración de las conclusiones.

Inducción-deducción: Para analizar el resultado de las visitas a clases y establecer las regularidades de los estilos de enseñanza de los profesores de décimo grado y el aprendizaje de los estudiantes.

Modelación: Para el diseño del sistema de clases dirigidas a favorecer la preparación de los profesores en esta dirección.

Sistémico estructural: Permitió la elaboración del sistema de clases para el tratamiento metodológico de inecuaciones a partir del programa de estudio, la derivación gradual de los objetivos, secuencia lógica de los contenidos y nexos existentes con otras disciplinas

Métodos empíricos:

La entrevista: A través de la misma se constataron los criterios de los principales directivos sobre el desempeño de los profesores para el tratamiento del contenido referido a Inecuaciones.

- *La encuesta:* Para obtener información que permite determinar el estado actual de preparación y necesidades que poseen los profesores acerca Inecuaciones en décimo.
- *Observación científica:* Permitió valorar los estilos de dirección del aprendizaje utilizados por los profesores para el tratamiento metodológico a inecuaciones de décimo.
- Prueba pedagógica: Se aplicó con el fin de comprobar los conocimientos que poseen los estudiantes de décimo grado relacionados con inecuaciones fraccionarias
- Además se empleó el procedimiento: *Grupo de discusión*, que permitió valorar la factibilidad del sistema de clases elaborado en la práctica educativa para la preparación de los profesores de décimo grado del municipio Sagua de Tánamo.

Métodos estadísticos:

- *La estadística descriptiva:* Fue utilizada para el procesamiento de la información obtenida a través de los métodos y técnicas del nivel empírico.
- **Población y muestra:** la población es 138 estudiantes de décimo grado y 8 profesores del municipio Sagua de Tánamo. La muestra es un grupo de 30 estudiantes del IPU “Ángel M Cánepa Quiala” y la misma cantidad de profesores de la población. En el caso de los estudiantes, poseen características heterogéneas por la procedencia social de los mismos y provenir de diferentes escuelas en los niveles precedentes.
- El **aporte práctico** fundamental de esta investigación lo constituye un material docente contentivo de un sistema de clases referido al tratamiento de inecuaciones fraccionarias en el décimo grado del IPU “Ángel M Cánepa Quiala” y que fue utilizado como modelo para el resto de los centros del municipio de

Sagua de Tánamo durante el desarrollo de la preparación metodológica municipal.

Novedad científica: radica en que se fundamenta y aporta un sistema de clases que es de utilidad para el docente y favorece el proceso de enseñanza aprendizaje de las inecuaciones fraccionarias en el décimo grado.

- El trabajo cuenta con introducción, tres epígrafes, conclusiones, recomendaciones, referencia bibliográfica, bibliografía y anexos.
- En el epígrafe 1 se refiere a la fundamentación teórica, ofrece una reseña acerca los sustentos teóricos y metodológicos en el aprendizaje inecuaciones fraccionarias y la clase en décimo grado.
- En el epígrafe 2 aparece el material docente elaborado tomando en consideración los criterios en que se sustentan las concepciones teóricas-metodológicas referidas al aprendizaje de inecuaciones fraccionarias y lo referido a sistema y sistema de clases.
- En el epígrafe 3 se refiere a valorar la situación inicial y la factibilidad de las clases elaboradas.

EPÍGRAFE 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS RELACIONADOS CON EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN EL TRATAMIENTO DE LAS INECUACIONES FRACCIONARIAS EN DÉCIMO GRADO.

En este epígrafe se analizan las consideraciones teóricas generales acerca del tratamiento de las inecuaciones fraccionarias en décimo grado, se ofrece un análisis crítico actual del problema de investigación, en el que se toma en consideración, los resultados de pertinentes estudios que reflejan el insuficiente trabajo didáctico - metodológico de los docentes del IPU “Ángel Mario Cánepa Quiala” de Sagua de Tánamo para promover un aprendizaje desarrollador, que constituye punto de partida para el establecimiento de este material docente.

1.1 Diagnóstico del estado actual del problema.

Para tener un diagnóstico inicial del problema se realizó un estudio de las principales regularidades detectadas durante la etapa exploratoria de este material docente, empleando, además de la experiencia del investigador en el desarrollo de la Matemática, entre otras, resultados de las visitas desarrolladas por el equipo metodológico municipal durante el curso 2009-2010 (anexo I), entrevistas a profesores (Ver anexos II), una encuesta a los profesores (Ver anexo III) y una entrevista a directivos de la Educación Preuniversitaria (Ver anexo IV).

Como resultado del estudio realizado se exponen a continuación los resultados de los instrumentos que se aplicaron, en lo relacionado con la concepción de las clases, tomando como muestra 8 profesores del municipio Sagua de Tánamo y 30 estudiantes del IPUEC “Luís Artemio Carbó Ricardo en el mismo municipio, entre ellos:

Revisión de las fuentes.

- El 50%(4) profesores tienen dominio del contenido relacionado a inecuaciones fraccionarias.
- El 100% no utilizan suficientes bibliografías para su auto preparación y preparación de los sistemas de clases, que incide negativamente en la planificación, orientación, control y evaluación de tareas diferenciadas, variadas y suficientes.

- El 50% (4) presenta limitaciones para realizar la derivación gradual de los objetivos como punto de partida para el análisis metodológico de la unidad.
- El 100% de los encuestados es del criterio de que la preparación que reciben a través de las diferentes formas de trabajo metodológico para impartir el contenido es medianamente suficiente.
- El 100%(12) plantea que la preparación metodológica del grado o nivel no se le da el tiempo necesario a la preparación de la asignatura, dedicándose la mayor parte de este a temas de carácter general.
- En el 71.4% (10) poseen limitaciones para garantizar las condiciones previas necesarias para el tratamiento del nuevo contenido.
- El 100% de los profesores plantean que existe un elevado número de ejercicios en las videoclases que no están al alcance de los estudiantes.

De 10 clases visitadas a partir de una guía de observación ANEXO V, existen indicadores afectados tales como:

- Planificación de las clases en función de la productividad del proceso de enseñanza – aprendizaje, se comportó a un 30 %(3) de eficiencia.
- Aseguramiento del nivel de partida mediante la comprobación de los conocimientos, habilidades y experiencias precedentes de los estudiantes estuvo a un 30 % de logro.
- Se utilizan métodos y procedimientos que promueven la búsqueda reflexiva, valorativa e independiente del conocimiento tuvo presente en el 30%.
- Se utilizan formas (individuales y colectivas) de control, valoración y evaluación del proceso y el resultado de las tareas de aprendizaje de forma que promuevan la autorregulación de los estudiantes se vio en el 30%.
- Establecimiento de los nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer en el 30% de las clases.
- Se promueve el desarrollo de las operaciones lógicas a través del proceso de formación de conceptos y habilidades específicas relacionadas con la resolución de inecuaciones fraccionarias, en el 30%.

Las principales recomendaciones estuvieron dirigidas a:

- Que existiera un material docente donde se evidenciara cómo planificar los sistemas de clases referidos a inecuaciones fraccionarias.
- Que se demostrara con diferentes actividades metodológicas como se puede darle un uso eficiente a los sistemas de clases.
- Debe dársele un seguimiento más sistemático y profundo por parte de los dirigentes educacionales a la planificación de sistemas de clases.
- El 100% considera necesario perfeccionar su conocimiento sobre cómo elaborar sistema de clases para elevar la calidad de su trabajo y el nivel cognoscitivo de sus estudiantes.

Entre las funciones que deben desempeñar los jefes de departamento para alcanzar una adecuada preparación citaron:

- Intensificar la realización de las clases abiertas, metodológicas y talleres en las preparaciones metodológicas.
- En sentido general todos coinciden en que la preparación de los directivos de los centros para el cumplimiento de esta función no es buena.
- El 100% manifiesta que no existen en las asignaturas orientaciones metodológicas precisas para el desarrollo de sistemas de clases.

Como se puede apreciar se corrobora el problema del aprendizaje de la resolución de inecuaciones fraccionarias, dado como causa fundamental la falta de preparación de los profesores para desarrollar sistemas de clases que hagan posible la sistematización de los conocimientos bajo una posición reflexiva.

1.2 Apuntes sobre las concepciones didácticas metodológicas para la planificación de las clases de Matemáticas bajo la concepción del aprendizaje desarrollador.

Las matemáticas contribuyen a la formación de convicciones, sentimientos, actitudes y valores en los estudiantes. Estimulan el respeto por el trabajo y la obra creadora de la sociedad. Desarrollan el espíritu crítico, las normas y hábitos relacionados con la conducta individual y colectiva, así como el comportamiento en la vida familiar y social. Se favorece el interés por la lectura y la búsqueda de respuesta a los “cómo” y “por qué” que surgen en las clases y en la vida práctica.

La enseñanza de las matemáticas en la Educación Preuniversitaria se sustenta desde el punto de vista teórico en el aprendizaje desarrollador.

El aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora según Rico (2009), es el “proceso de apropiación por el estudiante de la cultura, bajo condiciones de orientación e interacción social. Hacer suya esa cultura, requiere de un proceso activo, reflexivo, regulado, mediante el cual aprende, de forma gradual, acerca de los objetos, procedimientos, las formas de actuar, las formas de interacción social, de pensar, del contexto histórico social en el que se desarrolla y de cuyo proceso dependerá su propio desarrollo.”

De esta definición de aprendizaje desarrollador en el contexto de la Matemática, el aprendizaje desarrollador es visto como el proceso de apropiación por parte del estudiante de los contenidos, para aplicarlos a situaciones prácticas de la vida, sobre la base de la comprensión, explicación e interpretación de sus significados. Por tanto para contribuir al aprendizaje de los estudiantes en esta asignatura, resulta pertinente que los profesores sistematicen este enfoque del aprendizaje.

Si bien resulta necesario conocer la definición de aprendizaje desarrollador ofrecida por Rico (2009), su comprensión para su instrumentación en el trabajo por los profesores, requiere de un conjunto de precisiones en cuanto a sus rasgos o características, así como aspectos esenciales en cuanto a: ¿qué aprende el estudiante?, ¿qué medir en el aprendizaje?, ¿cómo medirlo?, los cuales constituyen aspectos fundamentales, por constituir los elementos orientadores necesarios para su conducción pedagógica.

Según Rico (2009) el aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora se caracteriza por ser: social, individual, activo, de colaboración, significativo y consciente.

El proceso de aprendizaje que se desarrolla en el grupo de estudiante encuentra en el profesor su mediador esencial, en esta concepción se le concede un gran valor a los procesos de dirección y orientación que estructura el docente sobre la base de una intención educativa, expresada en el Fin y los Objetivos a alcanzar en todos los estudiantes a partir de sus potencialidades particulares.

En el aprendizaje se da la doble condición de ser un proceso **social**, al ubicar a los estudiantes en parejas, en equipos para socializar ideas y criterios en la solución de las tareas presentes en la propia actividad que desarrollan a través de la asignatura de Matemática mediante su interacción entre cada uno de ellos y con el profesor, pero al mismo tiempo tiene un carácter **individual**, es decir, cada estudiante se apropia del contenido, de una forma particular por sus conocimientos y habilidades previos, mediante su interacción consigo mismo, a partir de los sentimientos y vivencias conformados mediante las diferentes interrelaciones en las que ha transcurrido y transcurre su vida, lo que le da, el carácter irrepetible a su individualidad.

Por otra parte el aprendizaje desarrollador es un proceso **significativo**, cuando el estudiante como parte de su aprendizaje, pone en relación los nuevos conocimientos con los que ya posee, esto le permitirá la reestructuración y el surgimiento de un nuevo nivel, para lo cual de especial importancia resulta el significado que tenga para él según Rico (2003):

- El nuevo conocimiento.
- Las relaciones que pueda establecer entre los conocimientos que aprende y sus motivaciones.
- Sus vivencias afectivas, las relaciones con la vida y con los diferentes contextos sociales y laborales que le rodean.

De lo anterior se destacan, los procesos de sentido para el sujeto, es decir, que los nuevos contenidos cobren para el estudiante un determinado sentido por su significación desde lo personal, lo cual permite lograr según Rico (2003, 2009):

- Mayores posibilidades para el desarrollo de sus motivaciones por el estudio.
- Un proceso de asimilación más sólido, con mayores posibilidades de generalización.
- El desarrollo y formación de las convicciones.

El contexto sociocultural en que se desarrollan los estudiantes, cobra una importancia especial para un aprendizaje desarrollador, por medio de esta articulación se estará brindando mayor significación a los conocimientos objeto de aprendizaje.

Otra consideración esencial está ligada a que el estudiante adopte una posición activa en el aprendizaje, esto supone insertarse en la elaboración de la información, en su remodelación, aportando sus criterios en el grupo, planteándose interrogantes, diferentes vías de solución, argumentando sus puntos de vista, etc., lo que le conduce a la producción de nuevos conocimientos o a la remodelación de los existentes.

Otro aspecto importante, como parte de esta posición activa, lo constituye, que el estudiante se involucre en un proceso de control valorativo de sus propias acciones de aprendizaje, que asegure los niveles de autorregulación, de reajuste, de la actividad que realiza, con lo cual se eleva su nivel de conciencia en dicho proceso, garantizando un desempeño activo, reflexivo, en cuanto a sus propias acciones o en cuanto a su comportamiento. Esto, sin lugar a dudas, garantiza además, niveles superiores en cuanto a la formación de motivaciones e intereses por el estudio, aspectos muy vinculados a la calidad del aprendizaje.

El tratamiento de los nuevos contenidos, permite ser reforzado y enriquecido, con la utilización de la tecnología, favoreciendo los procesos motivacionales y que los contenidos objeto de estudio encuentren mayor amplitud en su tratamiento y también contribuyan a la motivación y a la significación, siempre que se logren las articulaciones pertinentes y que las propuestas de actividades de los software, los libros de texto y otros materiales cumplan también las exigencias de actividades desarrolladoras.

Por otra parte y en consonancia con lo que se ha venido planteando, Silvestre (1999) considera que este tipo de aprendizaje se caracteriza por los elementos siguientes:

- Es un aprendizaje concebido para instruir, educar y desarrollar la personalidad del estudiante, a través del contenido.
- Se identifica el conocimiento como interpretación de sus significados.
- Su esencia consiste en no almacenar la información, sino comprenderla, valorar su esencia, fenómeno y/o significado, para que pueda ser aplicada a situaciones propias de la vida.

Para llevar a cabo el tratamiento al aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora, el profesor debe ser capaz de operar con las categorías de la pedagogía: instrucción, educación y desarrollo de forma integrada, sobre la base de la concepción que se explica a continuación:

Es necesario lograr un proceso de instrucción que estimule la búsqueda activa del contenido que se aprende por parte del estudiante, auxiliándose de estrategias de aprendizaje; entre las que se encuentra: el modelo guía de aprendizaje; así como que las situaciones de aprendizaje que conciba el profesor en la actividad docente tengan una aplicación práctica en la vida social.

El proceso de instrucción en una clase de Matemática debe estar orientado a que el profesor conduzca de forma gradual al estudiante al aprendizaje a través de los diferentes niveles de apropiación del contenido, es decir desde la reproducción hacia la aplicación del contenido a situaciones prácticas de la vida.

Este proceso de instrucción como un elemento que configura el carácter desarrollador del aprendizaje se viabiliza por medio de la enseñanza desarrolladora, la cual según Concepción y Rodríguez (2006) centra su atención en la dirección científica de la actividad práctica, cognoscitiva y valorativa de los estudiantes; que propicia la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de enseñanza, mediante procesos de socialización y comunicación, que contribuye a la formación de un pensamiento reflexivo y creativo, que permita al estudiante operar con la esencia, establecer los nexos, las relaciones y aplicar el contenido en la práctica social, que conlleva a la valoración personal y social de lo que se estudia, y que contribuya a la formación de acciones de orientación, planificación, valoración y control, cumpliendo de esta forma funciones instructiva, educativa y desarrolladora.

Como se puede apreciar este tipo de enseñanza se logra en la medida que el profesor trabaje en los niveles productivo y creativo, claro está, para llegar a la producción el estudiante debe transitar por la familiarización y la reproducción del contenido que aprende; de lo que se trata es de que no se queden en el nivel reproductivo para lograr entonces a través del proceso de instrucción, el establecimiento de un proceso de *desarrollo* que estará dirigido a estimular el

pensamiento lógico del estudiante, dirigido al desarrollo de conceptos, juicios y razonamientos, que propicie el desarrollo de las habilidades intelectuales y manuales que le permitan construir artículos de poca complejidad como una alternativa de resolver problemas prácticos de la vida social.

Se es del criterio que este proceder se logra en la medida que el profesor tenga en cuenta como parte del seguimiento al diagnóstico pedagógico integral del estudiante, la correcta delimitación de sus zonas de desarrollo próximo.

Para Vigotsky (citado por Rico 2003) la Zona de Desarrollo Próximo se define como "la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz".

La clave para Vigotsky la ofrece la lógica dialéctica; el paso del desarrollo real al potencial puede verse favorecido por el intercambio productivo entre el estudiante y el docente (o condiscípulos más aventajados), con la *negociación de saberes*, con el empleo y solución de contradicciones (docentes, en este caso) que generen desarrollo.

El concepto de ZDP no sólo constituye un reto a los lógicos sino también a los educadores, especialmente a los que afrontan con frecuencia la resolución de problemas en el salón de clases; algo muy común entre los profesores que desarrollan la asignatura Matemática.

La actividad (cognitiva) del estudiante debe ser dirigida constantemente hacia una zona en la que siente que dejó atrás la región en donde podía actuar con independencia (con seguridad), para avanzar hacia algo que le resulta desconocido; ese avance cree haberlo realizarlo sólo, pues tuvo que producir, tuvo que construir conocimientos. Precisamente en esa situación es que puede hablarse de ZDP.

Este proceder no puede omitirse en aquellos proyectos didácticos que se auto consideran *desarrolladores*, dando por sentada una independencia cognoscitiva que sólo los estudiantes talentosos presentan en las clases. Tampoco es acertado dar la impresión de que cualquier intercambio (estudiante – libro de texto,

estudiante – docente, estudiante – colega ventajoso, etc.) equivale a operar en la ZDP.

Se es del criterio que aspirar a conquistar la *primicia* de la ZDP durante el proceso de aprendizaje de la Matemática presupone también una acción sistemática del profesor, en función de obtener un clima adecuado de comunicación y de creación; no rechazar al estudiante por una respuesta incorrecta, bien sea con sanción explícita o pasando la palabra a otro estudiante sin dar posibilidad de rectificar. La estimulación de la ZDP presupone también trabajar por crear un ambiente favorable a nivel de institución estudiante, más allá de la clase. En ese sentido ha señalado también (González, 1995): “Sin duda, una instrucción orientada a estimular de forma diferenciada las potencialidades del estudiante, operando con sus zonas del desarrollo próximo, no es algo que pueda ser reducido a un simple objetivo de la relación profesor – alumno,... Para que la zona del desarrollo próximo sea una herramienta real de la práctica educativa debe producirse una modificación de importancia en la calidad del espacio comunicativo de la institución estudiante”.

En consonancia con lo anterior el profesor para el tratamiento al aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora debe tomar en consideración las siguientes exigencias según Silvestre y Zilberstein (2004):

- Estructurar el proceso a partir del protagonismo del estudiante en los distintos momentos de la actividad de aprendizaje, orientado hacia la búsqueda activa del contenido de enseñanza.
- Partir del diagnóstico de la preparación y desarrollo del estudiante. Atender las diferencias individuales en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira.
- Organizar y dirigir del proceso de enseñanza aprendizaje, desde posiciones reflexivas del estudiante, que estimulen el desarrollo de su pensamiento y su independencia cognoscitiva.
- Estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento y el alcance del nivel teórico, en la medida en que se produce la

apropiación de los procedimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas.

- Desarrollar formas de actividad y comunicación que permitan favorecer el desarrollo individual, logrando una adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.
- Orientar la motivación hacia la actividad de estudio y mantener su constancia.
- Desarrollar la necesidad de aprender y entrenarse en cómo hacerlo.

Sobre la base de lo anterior, las clases de Matemática serán creadoras si predominan actividades en los estudiantes, que lo hagan pensar y actuar bajo la orientación del profesor por lo que debe considerarse, en el desarrollo del programa, la combinación de procedimientos inductivos y deductivos correctamente estructurados, que permitan a los estudiantes llegar a la esencia del conocimiento según su nivel.

Esta forma de organización es fundamental porque, como se ha dicho, durante su realización se cumple la unidad entre las funciones educativa e instructiva, lo que se logra cuando los estudiantes realizan el análisis correcto de los fenómenos estudiados y relacionan sus elementos de acuerdo con su nivel de desarrollo.

Álvarez, I (2001) plantea que la clase es la unidad más pequeña de diseño (planificación y organización) del proceso de enseñanza-aprendizaje. Como actividad dirigida al aprendizaje, desarrollo y educación de los estudiantes de tres procesos parciales: de diseño, ejecución y control, los cuales no se suceden de forma mecánica, sino que se concatenan unos con otros.

La planificación debidamente organizada de todos los componentes del proceso con un enfoque desarrollador de las potencialidades de los estudiantes, donde se concretan las aplicaciones prácticas de las concepciones teóricas en lo referido a la estructuración del sistema de clases en una unidad didáctica de programas de asignaturas para lo cual el profesor debe tener en cuenta:

- ❖ La determinación y formulación de los objetivos
- ❖ La selección del contenido.
- ❖ La selección de los métodos y los procedimientos metodológicos.
- ❖ La selección de los medios de enseñanza.

- ❖ La determinación de las formas en que se organizará el proceso de enseñanza aprendizaje.
- ❖ La determinación de las formas de evaluación.

La práctica educativa ha demostrado que la concesión de clase como proceso integrador y desarrollador en que cada una de ellas constituya una parte de un conjunto que deben estar interrelacionadas para cumplir su condición de sistema, no es una realidad en todos los centros educacionales, a partir de que los profesores presentan insuficiencias en el dominio de los diferentes momentos del desarrollo que orientan la planificación de las clases y del sistema de clases.

La determinación de los objetivos, contenidos, métodos y procedimientos no guardan relación con el contenido que precede antecede lo que rompe con el carácter de sistema que se debe tener en cuenta, en ocasiones se anticipan a los razonamientos y juicios lo que imposibilita al estudiante de expresar sus ideas y sentimientos, el empleo de recursos metodológicos para que los estudiantes aprendan un concepto o procedimiento a partir de la activación de los procesos reflexivos como parte de una asimilación más consciente, la utilización de métodos y procedimientos encaminados a elevar la productividad en las clases.

Es necesario tener en cuenta durante la planificación de las clases de Matemática que estas estén estructuradas de manera que entre sus partes o bloques de actividades exista una estrecha relación, las que aunque deben constituir un esquema rígido generalmente cuenta con la introducción, el desarrollo y las conclusiones.

La introducción tiene la importante función de lograr que los estudiantes relacionen los contenidos antecedentes que servirán de base a los nuevos, controlar si están preparados para iniciar el trabajo y suscitar su interés y motivación inicial por las actividades que realizarán. En esta etapa se orienta al estudiante qué aprenderá, cómo lo hará y con qué medios contará, es importante en esta etapa revisar la tarea como una vía de controlar la responsabilidad de los estudiantes y comprobar la preparación para la nueva clase.

En el desarrollo los estudiantes realizan las tareas docentes previstas por los profesores, de acuerdo con los métodos, los procedimientos y los medios de

enseñanza más adecuados para mantener la motivación de los estudiantes y lograr los objetivos propuestos. En esta etapa el profesor debe centra su atención en la consolidación con una ejercitación variada y suficiente, con diferentes niveles de complejidad, lo cual conduce a la interiorización de los conocimientos, la aplicación de lo aprendido y le permite ir controlando cómo avanza cada estudiante.

La clase culmina con las conclusiones, en la misma el profesor o los estudiantes expresan las ideas esenciales de la clase, la valoración de la forma de trabajo y de los resultados alcanzados, lo que permite, además, comprobar el cumplimiento de los objetivos propuestos. En este momento generalmente se orienta la tarea con las indicaciones necesarias para que los estudiantes trabajen de manera independiente.

De gran valor en la modelación de sistemas de clases resultan los principios didácticos que reflejan las exigencias sociales más generales que la sociedad plantea en un momento histórico-concreto a la escuela. En el marco de este material docente se asume lo planteado en el proyecto investigativo cubano:

- Diagnosticar de forma integral la preparación del estudiante para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje, nivel de logros y potencialidades en el contenido de aprendizaje, desarrollo intelectual y afectivo-valorativo.
- Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el estudiante, teniendo en cuenta las acciones a realizar por este en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
- Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el estudiante desde posiciones reflexivas, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento y la independencia en el estudiante. .grado
- Atender las diferencias individuales en el desarrollo de los estudiantes, en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira.

Para realizar una correcta planificación se deben tener en cuenta (Zilberstein y Silvestre, 2004):

1. La determinación de los objetivos de la clase los que se seleccionan a partir de su derivación gradual desde los objetivos del ciclo o nivel hasta la clase en

cuestión. Su determinación final tiene lugar cuando se ha evaluado la clase anterior a ella.

Es conveniente señalar el objetivo de forma concreta y diferenciada, se debe pensar en el nivel de asimilación de los conocimientos a alcanzar por los estudiantes. La planificación del transcurso de la clase depende de sus objetivos. Es importante además tener presente que en la preparación de una clase hay que analizar la materia también de acuerdo con los objetivos de las capacidades y habilidades, así como aquellos que tienen que ver con el desarrollo de la personalidad del estudiante en general. Ya que simultáneamente con la asimilación de la materia hay que educar al estudiante, se han de analizar también los objetivos que se relacionan con las cualidades de la conciencia y la conducta.

2. La estructuración del contenido de la clase.

- Sobre la base de los conocimientos didácticos, generalmente la clase comienza con el aseguramiento del nivel inicial.

- a) La materia tratada anteriormente que tiene importancia para muchas clases.

- b) La materia que es condición previa para el trabajo con la nueva materia.

- c) Explicaciones que contribuyen a la comprensión de la nueva materia.

- En la planificación de una clase, generalmente se hace corresponder simultáneamente la distribución del contenido con la duración de cada parte.

- Prosiguiendo en la estructuración del contenido, la planificación del transcurso de la clase tiene que abarcar el trabajo con la nueva materia, si es que en la clase se debe tratar una nueva materia.

- Si la clase pertenece al tipo de clases de fijación, entonces se analiza la distribución del contenido para el trabajo en la nueva materia.

- El nivel alcanzado en la clase debe asegurarse. Por eso la última parte de la clase se reserva para el aseguramiento del nuevo nivel, es decir, ordenar la nueva materia en el sistema de conocimientos de los estudiantes. Los razonamientos expuestos aquí acerca de la preparación del contenido de una clase pueden resumirse en tres aspectos didácticos esenciales:

- I. Aseguramiento del nivel de partida.

- II. Trabajo con la nueva materia (o trabajo en la nueva materia).

III. Aseguramiento del nuevo nivel.

Esos tres aspectos principales no tienen que planificarse siempre en ese orden, más bien puede pensarse que ellos aparecen varias veces dentro de una clase, o sea, la materia se divide en varios complejos que recorren sucesivamente estos tres aspectos didácticos.

IV. La planificación del desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Para la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario reflexionar sobre las siguientes funciones didácticas: orientación hacia el objetivo, elaboración de la nueva materia, fijación de la materia y control del proceso de aprendizaje.

Para cada una de las tareas didácticas principales hay que pensar en la actividad del profesor y de los estudiantes. Hay que transformar la formulación de los objetivos de forma que los estudiantes puedan comprenderlos, es necesario reflexionar sobre cómo puede explicarse y motivarse a los estudiantes para que reconozcan la función de determinados ejercicios en el proceso de aprendizaje.

Forma de escritura de un plan de clase.

Las ideas acerca de la preparación de una clase son, generalmente, más detalladas que los resultados que deben fijarse por escrito en un plan. El plan debe contener los datos necesarios sobre los objetivos, contenidos, métodos y la organización que garanticen un resultado exitoso.

Mediante un análisis crítico del plan se determina si en la planificación se ha previsto una vía efectiva para la asimilación.

V. Evaluación de la clase.

Para la evaluación de la clase pudieran realizarse las siguientes preguntas (Zilberstein y Silvestre, 2004):

¿Se logró el objetivo principal de la clase? ¿Cómo se logró?

¿Es correcta la estructuración de la clase?

¿Son científicos los contenidos y métodos de la clase?

¿Están organizadas adecuadamente las actividades del profesor y las de los estudiantes?

¿Se aprovechan todas las potencialidades de la clase?

¿Se fijaron convenientemente los resultados del aprendizaje?

¿Se empleó el control y la evaluación de forma continua?

De acuerdo con las respuestas a esas preguntas hay que pensar qué conclusiones tienen que derivarse para las clases futuras, qué medidas pueden contribuir a preparar las clases siguientes, de tal forma que su desarrollo conduzca a resultados seguros y buenos en el aprendizaje. Sobre esta base se elabora el sistema de clases.

La función de planificación garantiza que el profesor pueda dirigir de manera científica el proceso de enseñanza aprendizaje. Se cumple en varios planos: la planificación de una disciplina, la planificación de la asignatura (en el curso o semestre), la planeación de una unidad temática en una asignatura, la planeación del sistema de clases o de una clase.

La planeación es una actividad creadora, mientras más se planee el proceso educativo, más seguridad se tendrá en su desarrollo y en el logro de los objetivos propuestos.

Antes de planear la clase el profesor debe tener en cuenta entre otros elementos, los siguientes (Zilberstein y Silvestre, 2004):

- ❖ Dominar los objetivos y fin de la enseñanza preuniversitaria
- ❖ Tener en cuenta el diagnóstico integral: de los estudiantes (conocimientos, habilidades y valores, sus intereses y motivaciones), de sus familias y de la comunidad en la que se encuentra situada la escuela.
- ❖ Dominar el contenido de la asignatura que impartirá y su contribución a la formación integral del estudiante de 10. Grado según establecen los objetivos y el fin del modelo de preuniversitario.
- ❖ Conocer los métodos de enseñanza, las formas de organización y los medios de enseñanza que mayor contribución puedan realizar a la formación integral de sus estudiantes y la preparación para su profesión.
- ❖ Dominar la bibliografía básica de la asignatura y otras fuentes que permitan ampliar el contenido de esta (libros, revistas, sitios de Internet, entre otros).
- ❖ Tener un dominio de los métodos más efectivos para efectuar el control de la instrucción y la educación de sus estudiantes.

El profesor demuestra tener dominio pedagógico de la planificación de la clase, si muestra que la ha pensado anticipadamente en correspondencia con sus funciones didácticas, y en consecuencia la ha desarrollado, pero a la vez es flexible durante la realización y lleva a cabo los reajustes necesarios durante el proceso.

La función de organización, se refiere a la planeación (planificación) por parte del profesor de los objetivos, contenidos, métodos, formas de organización, medios de enseñanza y formas de evaluación que utilizará la asignatura o sistema de clases de que se trate en cuestión. Es imprescindible que en este proceso se prevean los conocimientos y las habilidades de las cuales los estudiantes se deben apropiar, así como los sentimientos, normas, convicciones y valores que se puedan formar en estos.

La función de desarrollo tiene que ver con la ejecución de lo planeado en el cual es imprescindible la participación activa de todos los implicados en el proceso, en el mismo, lo planeado, no es estrictamente rígido, puede y debe sufrir modificaciones de acuerdo a la realidad concreta, por ejemplo el profesor para desarrollar una temática referida a la contaminación ambiental podría haber previsto en la planeación anual el análisis de una lectura por el libro de texto y sin embargo en los días del desarrollo de esa clase, podría estarse desarrollando un importante evento científico sobre esta temática en el país, lo mejor sería en ese caso, utilizar la valoración por parte de los estudiantes de lo publicado en la prensa y en otros medios al respecto.

La función de control le permite al profesor retroalimentarse acerca del proceso y el resultado del proceso de enseñanza aprendizaje, en términos de ¿qué?, ¿cómo han aprendido sus estudiantes? y ¿qué valores se han formado en estos? Se cumple en cada etapa de la planeación y al final de lo ejecutado.

En resumen, en las clases de Matemática se favorecerá el tratamiento al aprendizaje desarrollador a partir de: La determinación y formulación de los objetivos, la selección del contenido y relaciones intermateria, el empleo métodos y estilos de dirección del aprendizaje, en los cuales se sistematice el carácter social, individual, significativo, activo y reflexivo-regulado del aprendizaje, medios

de enseñanza y formas de control, a partir de tomar en consideración la situación social del desarrollo y delimitar la zona de desarrollo próximo de cada uno de los estudiantes, es capaz de tomar en consideración las funciones didácticas, las etapas y los principios que sustentan el desarrollo de una clase desarrolladora abordados con anterioridad.

1.3 Caracterización del tratamiento de inecuaciones

La enseñanza de la Matemática brinda un importante aporte a la educación de los estudiantes porque permite, no solo la solución de problemas o situaciones que se relacionan con su medio, sino también el desarrollo de determinadas cualidades como la responsabilidad, la perseverancia, la honestidad, el colectivismo, así como la aplicación de los conocimientos y habilidades Matemáticas en la participación activa en la vida familiar y social.

Es necesario lograr que las clases de esta asignatura sean amenas, que despierten siempre nuevos intereses, promuevan la actividad y mantengan el deseo de estudiar.

La clase de Matemática también contribuirá al desarrollo intelectual general de los estudiantes, mediante la interiorización de procesos y técnicas de trabajo mental que les permita comparar, generalizar, utilizar esquemas sencillos que faciliten el razonamiento de situaciones Matemáticas y de la vida diaria.

Es importante lograr que los estudiantes estén siempre activos y que las actividades que se realicen permitan desarrollar diferentes niveles que van desde aprender a escuchar atentamente, hasta trabajar independientemente e incluso algunos puedan llegar hasta el trabajo creador.

Uno de los objetivos de esta asignatura en décimo grado es que los estudiantes deben dominar algunos conceptos relativos a la teoría de las inecuaciones y determinar los valores que las satisfacen mediante la utilización de las propiedades de las operaciones básicas de cálculo e iniciar el desarrollo de habilidades en la traducción del lenguaje común al algebraico y viceversa como vía para resolver problemas. A continuación se ofrecen consideraciones relacionado con el trabajo con inecuaciones en los grados primero a décimo.

En 1.º grado en el tratamiento de las operaciones de cálculo, así como de la relación es menor que para los números naturales, los estudiantes conocen igualdades y desigualdades, primeramente en formas tales como $3+2=5$ y $4 < 7$ (la suma de 3 y 2 es igual a 5; 4 es menor que 7). Aquí deben tener en cuenta dos particularidades:

1. Solamente se trabaja con números (ninguna variable).
2. Se trata de proposiciones verdaderas; es decir, la relación es igual a y la relación es menor que, respectivamente, se satisfacen entre los números situados a la izquierda y a la derecha.

La primera restricción se logra superar muy pronto en la enseñanza, ya que las variables se introducen relativamente temprano. En relación con ello se presentan preguntas y ejercicios que son típicos dentro de la línea directriz ecuaciones e inecuaciones.

Ejemplos

$a + 3 = 8$ Busca un número que satisfaga esta ecuación (que sea una solución de esta ecuación).

$4 + a < 10$ Mencione todos los números que satisfacen esta inecuación.

Hasta 6.º grado, la resolución de ecuaciones e inecuaciones de este tipo se realiza exclusivamente sobre la base de reflexiones lógicas sobre el contenido, sin que se tenga en cuenta ninguna regla de transformación. En el caso de la inecuación señala, la solución podría hallarse, por ejemplo, mediante una ilustración en el rayo numérico. Independiente del modo de proceder concreto correspondiente, los estudiantes siempre deben partir del significado de cada uno de los signos desde el punto de vista de su contenido.

La segunda restricción puede suprimirse, en principio, al introducir las variables y tratar de resolver inecuaciones. Por ejemplo, debe comprobarse si el número 4 es una solución para la inecuación $a + 3 > 8$. Esto puede hacerse sustituyendo: $4 + 3 > 8$ (falso; 4 no es una solución para esta inecuación).

Otro de los aspectos del trabajo con inecuaciones lo tiene la representación mediante fórmulas de la relación del área A de un rectángulo, su largo y su ancho, lo cual tiene lugar por primera vez en 5.º grado:

El área A de un rectángulo es igual al producto del largo a y el ancho b :

$$A = a \times b; a > b$$

Definición de los conceptos igualdad, desigualdad, ecuación e inecuación en 6. grado.

Los conceptos igualdad y desigualdad conforme a como se aplican en la enseñanza de la Matemática son de tipo sintáctico, es decir, se refieren a símbolos o a series de símbolos y no a los objetos matemáticos ni a las relaciones Matemáticas entre los objetos. Hacer que los estudiantes adquieran conciencia de ello, es uno de los objetivos que se persiguen con el tratamiento de la definición de ambos conceptos. Así, por ejemplo, expresiones tales como $3+2=7$ ó $4+1 < 3$ son también igualdades y desigualdades, ya que en las definiciones no hay establecida ninguna condición acerca de la satisfacción de ciertas condiciones de contenido como por ejemplo: la satisfacción de la relación es igual a o es menor que. Naturalmente, se trata también de hacer valer en la enseñanza algunos aspectos sobre el contenido del trabajo con igualdades y desigualdades, que se han manejado ya en los grados inferiores. Esto puede hacerse, por ejemplo, utilizando expresiones tales como:

La igualdad $3x + 4 = 10$ tiene una solución en el dominio de los números fraccionarios.

La igualdad $3 \cdot 2 + 4 = 10$ es una proposición verdadera

La desigualdad $3 \cdot x + 7 < 5$ no tiene solución en el dominio de los números naturales.

Solamente la acción combinada del aspecto que inicialmente llamamos sintáctico y el del contenido (semántico), permite plantear objetivos más amplios en el trabajo con igualdades y desigualdades. Ambos aspectos desempeñan también una función determinada en la resolución de ecuaciones: las reglas de transformación se refieren a signos o series de signos, y se fundamentan en las regularidades (sobre el contenido) del cálculo con números en cada uno de los dominios numéricos.

Las igualdades y desigualdades son series de signos especiales, son expresiones especiales. (El concepto expresión se emplea aquí en el sentido con que se utiliza

en el lenguaje común). En la clase, tales expresiones se caracterizan utilizando el concepto término. Por tanto, se entiende por desigualdad una expresión de la forma: $T1 > T2$ donde $T1$ y $T2$ son términos.

El concepto término se introduce en 6. grado como denominación general para sucesiones de símbolos, como por ejemplo, 5; $\frac{1}{3}$; 2^3 ; 1,92; 3.5; a ; $a - b$; a^7 ; $a : b$ ($b \neq 0$), los términos no son más que cifras, variables y combinaciones de ambas mediante signos de cálculo.

En general, para el tratamiento de las definiciones de los conceptos igualdad, desigualdad, ecuación e inecuación, se pueden plantear los objetivos siguientes:

- Lograr que el estudiante comprenda la definición de los conceptos igualdad y desigualdad, así como ecuación e inecuación: que sea capaz de identificarlos en expresiones dadas; que sepa que los puntos de vista exclusivamente estructurales son decisivos para que una expresión sea una igualdad o una desigualdad.
- Lograr que comprendan que las igualdades y desigualdades que no contienen ninguna variable, son proposiciones y, por consiguiente, pueden ser verdaderas o falsas; que sepa que las igualdades y desigualdades que tienen al menos una variable (ecuaciones e inecuaciones) son formas proposicionales, que pueden convertirse en proposiciones sustituyendo las variables por números (del dominio básico correspondiente), y que sea capaz de realizar tales sustituciones e indicar el valor de verdad de la proposición que ha obtenido.
- Lograr que el estudiante sepa lo que significa: un número satisface una ecuación o una inecuación dada o un número es la solución de una ecuación o de una inecuación dada; que pueda resolver ecuaciones e inecuaciones sencillas mediante reflexiones lógicas sobre el contenido; que sepa resolver casos específicos, donde todos los números (del dominio básico) o ningún número (del dominio básico) satisfacen la ecuación o la inecuación; que conozca y entienda el concepto conjunto solución de una ecuación, y sepa que el conjunto solución de una ecuación o de una inecuación depende del dominio básico correspondiente.

Junto al saber y al poder de los estudiantes en lo que respecta a las igualdades y desigualdades, de acuerdo con las exigencias de los programas de 1ro a 5to grado, se debe fijar el concepto término e incluso el concepto variable, como

condiciones previas necesarias para el tratamiento de las igualdades y desigualdades.

Otra condición previa es que el estudiante conozca y entienda el concepto proposición, que tenga los conocimientos necesarios sobre los números naturales y los fraccionarios, e incluso ciertas habilidades de cálculo.

Con la elaboración de la definición de los conceptos de igualdad y desigualdad, deben precisarse las ideas que tienen los estudiantes acerca de estos dos conceptos y de los conceptos ecuación e inecuación.

Debido a que se trata de una materia que no es desconocida para los estudiantes, no es necesario que se haga previamente un trabajo amplio en 6. grado, como se requeriría en el caso de un concepto que fuera completamente nuevo.

Tampoco es necesaria ninguna motivación específica; es suficiente informar a los estudiantes que en las próximas clases deberán resolver algunas inecuaciones.

Cuando se trate de inecuaciones, debe indicarse, desde un inicio, el dominio básico apropiado para las variables.

Podría plantearse la pregunta de qué se entiende por una desigualdad y qué es lo esencial de una desigualdad.

Las respuestas de los estudiantes, como por ejemplo:

“A la izquierda hay algo, a la derecha hay algo y en el medio se encuentra el signo de desigualdad”.

Representan ya un paso en la elaboración de la definición.

Por lo contrario, no deben considerarse adecuadas respuestas tales como:

“La parte izquierda siempre es desigual a la derecha”.

A continuación, se debe dirigir la atención de los estudiantes a las sucesiones de símbolos que se encuentran situados a la derecha y a la izquierda.

Estos se denominan términos.

Entonces, puede formularse la definición:

Las expresiones en las que dos términos están relacionados mediante el signo es menor que, el signo es mayor que, el signo menor o igual, el signo mayor o igual y el signo distinto de, se denominan desigualdades.

Las desigualdades en las que aparece al menos una variable, se denominan inecuaciones.

El trabajo posterior debe estar dirigido fundamentalmente a fijar el concepto inecuación. En la fijación inmediata se debe destacar, por una parte, el punto de vista estructural que es esencial para el concepto inecuación y, por otra, deben elaborarse suficientemente los puntos de vista sobre el contenido que conducirá más tarde a la definición de otros conceptos.

En todos los casos se tomará primeramente el dominio básico mayor posible de las variables que se presenten (por lo general, el dominio completo de los números fraccionarios, que se acaba de construir; se hacen restricciones solamente por la presencia de variables en el denominador). De una fijación tal resultan los conceptos un número o un conjunto de números satisfacen una inecuación o un número es solución de una inecuación; así como conjunto solución de una inecuación.

Aquí siempre debe establecerse la relación con el dominio básico o correspondiente. Tomando ejemplos apropiados, debe destacarse especialmente la dependencia del conjunto solución del dominio básico.

Para profundizar la relación existentes entre los distintos conceptos, deben incluirse también ejercicios “inversos”, como por ejemplo:

1. Indica una inecuación que tenga por solución el número $1/2$ en el dominio de los números fraccionarios.
2. ¿En qué dominio básico no tiene solución la inecuación $2x > 7$?

El trabajo con inecuaciones en 6. Grado se puede resumir en tres objetivos fundamentales:

- Dominar los conceptos elementales de la teoría de inecuaciones en especial el de inecuaciones, conjunto solución para utilizarlo adecuadamente.
- Aprender el procedimiento de solución que le permita comprobar sus resultados atendiendo al dominio de la variable en cada caso.
- Resolver ejercicios formales, con texto y problemas, utilizando una vía algebraica.

EPÍGRAFE 2

MODELACIÓN DEL SISTEMA DE CLASES PARA DAR TRATAMIENTO A LAS INECUACIONES FRACCIONARIAS DÉCIMO GRADO.

En este epígrafe se modela la propuesta, consistente en un sistema de clases que favorece el desempeño de los profesores para el tratamiento de inecuaciones fraccionarias” en décimo grado. Se ofrece una derivación gradual de los objetivos y el análisis metodológico a partir del cual se estructura el sistema de clases que se propone a profesores de Matemática del municipio Sagua de Tánamo, en preuniversitario.

El material está dividido en tres partes esenciales:

- Una breve introducción sobre las características de la propuesta del sistema de clases.
- El desarrollo: determinado por análisis metodológico y sistema de clases.
- Conclusiones y bibliografía del material.

INTRODUCCIÓN DEL MATERIAL.

La Metodología de la Enseñanza de la Matemática no contextualiza sistema de clases en la asignatura, lo que demanda una sistematización y adaptación a los dominios de los mismos que se trabajan en la asignatura para su aplicación en la práctica educativa, lo que condujo al autor a asumir el tema de investigación y al diseño del material docente basado en clases para el aprendizaje de dicha unidad, en estudiantes de décimo grado.

Para el logro con eficiencia de los objetivos trazados en el programa de Matemática en décimo grado referidos a “Inecuaciones fraccionarias”, se elabora un sistema de clases correspondiente a la unidad número 2, el cual se sustenta en las concepciones teóricas sobre la definición de sistema y de sistema de clases.

Según Álvarez, sistema: es una totalidad, una configuración de elementos que se integran recíprocamente a lo largo del tiempo y del espacio, para lograr un propósito común, una meta, un resultado. El sistema como un todo tiene propiedades superiores a cada una de sus partes por separado. (Carlos Álvarez de Sayas 1997).

Un sistema es un “conjunto de elementos relacionados entre sí que constituyen una determinada formación íntegra” los mismos sólo adquieren propiedades específicas en vínculo con los restantes. (Diccionario enciclopédico ilustrado Grijalbo, 1998).

Estas definiciones cumplen con la doble función de indicar que el sistema es una unidad de aspectos contradictorios que son la separación y la pluralidad de elementos, la conexión y la unidad de esos elementos, que constituyen un todo mayor: el sistema.

En ambas se exponen los rasgos fundamentales de la definición de sistema y específicamente, cuya principal propiedad es: el logro de una cualidad nueva cuando los elementos están vinculados en un sistema. La segunda definición tiene una marcada relación con la metodología de la investigación, denota así, con mayor claridad, las intenciones de estructuración de la metodología a establecer.

El sistema se caracteriza por tener una finalidad u objetivo general que cumplir, presentar ordenamiento interno que exprese su estructura y organización, identificarse por sus elementos que determinan su complejidad, tener subsistemas de orden menor dentro de él, a la vez, formar parte de otros de orden mayor.

Montero (2008) en su tesis de maestría, aborda lo siguiente: un sistema es un “conjunto de elementos relacionados entre si que constituyen una determinada formación íntegra”, los mismos solo adquieren propiedades específicas en vínculo con los restantes. Los elementos que conforman un sistema presentan marcada interdependencia, por tanto organizarlos de manera sistémica, es decir, alcanzar determinada sistematización, presupone su ordenamiento lógico y jerárquico. (Montero, 2008).

Teniendo esto como premisa se asume que un grupo de clases relacionadas entre sí, por la lógica interna de su contenido, donde sus componentes, es decir, objetivos, contenidos, métodos, medios, etcétera, presentan marcada interdependencia, lo cual presupone su ordenamiento lógico y jerárquico es un sistema de clases.

Se realizó un análisis metodológico de la unidad para determinar la relación que se establece entre los diferentes contenidos de cada clase. Se derivaron gradualmente los objetivos, se determinaron: contenidos, métodos, medios de enseñanza, forma de organización, control y evaluación a utilizar en cada clase. Además se efectuó el siguiente análisis:

1. Estudio y análisis previo del contenido de la unidad para:

- Precisar el sistema de conceptos y habilidades esenciales, así como el nivel jerárquico de este en la unidad y en el programa.
- Consideración del sistema de conceptos y habilidades antecedentes que los estudiantes han de dominar.
- Considerar los objetivos, medios de enseñanza, las formas de organización y la evaluación y, de modo particular las estrategias didácticas y metodológicas de la unidad vinculadas a la formación del sistema de conceptos y habilidades esenciales.
- Considerar aquellos aspectos del contenido de enseñanza de la unidad que pueden ser objeto de vínculos con los contenidos de otras asignaturas, en la medida que esa posible.
- Considerar las potencialidades educativas del contenido de enseñanza de la unidad.
- Asegurarse de que el grupo cuenta con todos los requisitos necesarios de partida en cuanto al desarrollo de los conceptos y las habilidades antecedentes, de modo que se pueda avanzar con todos los estudiantes desde sus individualidades.

DESARROLLO DEL MATERIAL.

El tratamiento a los contenidos de esta subunidad cuenta con 4 horas clases, estos están distribuidos de la siguiente forma:

2.3. Inecuaciones.

Definición de inecuación, dominio básico de una inecuación, solución de una inecuación, conjunto solución. Inecuaciones equivalentes, transformaciones que

pueden realizarse en una inequación. Inecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias.

Para el logro de los objetivos propuestos el autor garantiza en el orden metodológico talleres dirigidos al contenido y su tratamiento metodológico, en los que participan directivos y docentes que desarrollan la asignatura Matemática de Preuniversitario en el municipio Sagua de Tánamo.

Derivación gradual de objetivos.

Objetivos del Modelo Preuniversitario.

El Fin y los objetivos, constituyen un núcleo central, ya que precisan las aspiraciones sociales para los alumnos de este nivel de educación permiten dar continuidad a la etapa anterior o preestudiante, tienen en cuenta áreas de desarrollo de la personalidad y precisan al profesor, con un enfoque integrador y proyectivo, aspectos esenciales que debe lograr en los alumnos, las potencialidades psicológicas de los alumnos por momentos del desarrollo, cuyo conocimiento permite al profesor dirigir las acciones educativas con mayor efectividad, basadas en una concepción desarrolladora; así como con una mayor precisión en el tratamiento diferenciado a las potencialidades de sus alumnos, para el alcance de los objetivos del nivel.

Fin de la Educación Preuniversitaria:

La Educación Preuniversitaria tiene como fin "lograr la formación integral del joven en su forma de pensar, sentir y actuar en los contextos de la escuela, la familia y la comunidad, a partir del desarrollo de una cultura general política y preprofesional, sustentada en el principio martiano estudio-trabajo, que garantice la participación protagónica e incondicional en la construcción y defensa del proyecto socialista cubano, y en la elección consciente de la continuidad de estudios superiores en carreras priorizadas territorialmente"

Desde el punto de vista de lo que se quiere lograr en los alumnos, estas transformaciones deben estar dirigidas fundamentalmente a lograr la formación de un alumno reflexivo, crítico e independiente, que asuma un rol cada vez más protagónico en su actuación; que posea sentimientos de amor y respeto ante las manifestaciones hacia la patria, su familia, su escuela, sus compañeros, y la

naturaleza; así como que sea portador de cualidades esenciales como la responsabilidad, la laboriosidad, la honradez y la solidaridad.

El Preuniversitario es de vital importancia en la formación del estudiante, en ella se define el futuro del joven, por ello la UNESCO la denomina como **eje para toda la vida**. En este nivel el estudiante profundiza en su formación cultural y ciudadana, en su orientación vocacional y formación profesional; de esta manera el proceso de enseñanza-aprendizaje que se dirige en los centros docentes debe tener un **enfoque formativo integral** para que cada momento con los estudiantes tenga una implicación educativa.

En un estudio realizado a partir del proyecto “**Modelo de Preuniversitario**” (2007) se constata que el mismo está matizado por los cambios socioeconómicos que se han ido desarrollando de manera vertiginosa en Cuba y, fundamentalmente, a partir del denominado Período Especial en que nos encontramos.

Representa la aspiración que debe tener cada centro educacional de nivel secundario de acercarse sucesivamente a la institución que reclama la sociedad cubana para cumplir el encargo planteado por el comandante Fidel Castro el 16 de Septiembre 2002:

(... hoy se trata de perfeccionar la obra realizada partiendo de ideas y conceptos enteramente nuevos. Hoy buscamos a lo que a nuestro juicio debe ser y será un sistema educacional que se corresponda cada vez más con la igualdad, la justicia plena, la autoestima y las necesidades morales y sociales de los ciudadanos en el modelo de la sociedad que el pueblo de Cuba se ha propuesto crear.¹

Ello redundará en una mayor atención diferenciada y personalizada a los alumnos que promueva, que estos aprendan más, a partir de un diagnóstico profundo y de un tratamiento individualizado, con el apoyo que le brindan los nuevos medios con que dispone la escuela: la televisión, el video, la computación y el resto de los programas priorizados de la Revolución.

¹ *Fidel Castro Ruz: “Discurso pronunciado el 16 de septiembre de 2002 en la inauguración del curso escolar 2002-2003 en la Plaza de la Revolución” Tomado de la página digital del periódico Granma, en la sesión “Discursos de Fidel”.*

Se debe garantizar así, un trabajo educativo más eficiente con los adolescentes, al lograrse un mayor desarrollo de su conciencia, del espíritu profundamente solidario y humano, del sentido de identidad nacional y cultural de nuestro pueblo, del patriotismo socialista, creativo y transformador de la realidad en que vive. También asegura un mejor funcionamiento de la relación de la escuela con la familia y con la comunidad y una mejor atención a sus diferencias individuales, una comunicación armónica entre los sujetos participantes en el proceso pedagógico, y la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza _ aprendizaje.

OBJETIVOS FORMATIVOS GENERALES

1. Demostrar su patriotismo, expresado en el rechazo al capitalismo, al hegemonismo del imperialismo yanqui, en la adopción consciente de la alternativa socialista cubana, y en el amor y respeto a los símbolos nacionales, a los héroes y mártires de la Patria, a los combatientes de la Revolución y a los ideales y ejemplo de Martí, el Che y Fidel, como paradigmas del pensamiento revolucionario cubano y su acción consecuente.
2. Decidir sobre la comunidad de sus estudios para la adquisición de una profesión u oficio, en correspondencia con las necesidades sociales, sus intereses y posibilidades reales.
3. Demostrar una correcta actitud sobre el medio ambiente, expresada en su modo de actuar con respeto a la protección y el ahorro de recursos, fundamentalmente los energéticos, y el cuidado de la propiedad social.
4. Solucionar problemas propios de las diferentes asignaturas de la vida cotidiana, con una actitud transformadora y valorativa, a partir de la identificación, formulación y solución de problemas, mediante el desarrollo del pensamiento lógico, la aplicación de conocimientos, el empleo de estrategias y técnicas de aprendizaje específicas, así como de las experiencias y hábitos de estudio, de su comunicación, es decir, expresarse, leer, comprender y escribir correctamente; actuar con un nivel de independencia y autorregulación de su conducta adecuado a su edad.
5. Desarrollar la expresión ante el estudio individual y colectivo, a partir de la comprensión de su necesidad e importancia para el desarrollo exitoso de las

tareas docentes. Ello se hará explícito en las acciones para organizar, planificar y concentrarse en la actividad, en un mayor nivel de independencia de su pensamiento, al hallar por sí mismo lo esencial: el problema, las técnicas y procedimientos más adecuados para su autoaprendizaje y autoeducación en las diversas fuentes de información.

6. Demostrar una cultura laboral y tecnológica alcanzada por medio del desarrollo de habilidades y capacidades generales, politécnicas y laborales, que le permitan, desde una vinculación activa y consciente del estudio con el trabajo, emplearlas de manera útil en la solución de los problemas de la vida cotidiana, con la utilización de objetos tales como: mecanismos, máquinas, sistemas y medios para operar con los materiales, la energía y la información, con una conciencia de productores y orientada por el sistema de valores aprendidos tanto en las clases como en la experiencia cotidiana, poniendo de manifiesto la lógica del pensamiento y modos de actuación propios de la actividad laboral.
7. Desarrollar sentimientos y convicciones, así como correctos hábitos de convivencia y de salud física y mental, que le permitan concienciar las cualidades de sí mismo y aprender a desarrollarlas, consolidar la identidad propia, y expresarlos en una adecuada presencia personal, en su comportamiento responsable ante la salud individual y colectiva, en sus relaciones interpersonales y en la preparación para la vida en pareja, el matrimonio y la constitución de la familia, la práctica sistemática de deportes, el rechazo del alcoholismo y la drogadicción.

Objetivos generales de la asignatura Matemática en el nivel medio superior:

El alumno debe ser capaz de:

1. Adoptar decisiones responsables en su vida personal, familiar y social, sobre la base de la comprensión de las necesidades vitales del país, la aplicación de los procesos del pensamiento, técnicas y estrategias de trabajo, y la utilización de conceptos, relaciones y procedimientos de la estadística descriptiva, la aritmética, el álgebra, la geometría y la trigonometría.
2. Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social, local, nacional, regional y mundial, y con fenómenos y

procesos científico-ambientales, que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas a diferentes contextos y promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de actividad mental, de sentimientos y actitudes, que les permitan ser útil a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

3. 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 les permitan la superación permanente la orientación en le entorno natural, productivo y social donde se desenvuelve.
4. Exponer sus argumentaciones de forma precisa, coherente, racional y convincente, a partir del dominio de la simbología y terminología matemáticas, como base para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA EN EL DÉCIMO GRADO.

1. Manifestar una concepción científica del mundo a través de la interpretación del papel jugado por distintos problemas en determinados momentos histórico – concretos y la comprensión de la función de la actividad científico – técnica contemporánea en la sociedad actual.
2. Afirmar su 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 información sobre el desarrollo económico, político y social en Cuba y en otras regiones y sobre problemas científico-ambientales para fundamentar la superioridad del sistema socialista cubano sobre el capitalista y analizar críticamente las consecuencias de políticas científicas y tecnológicas, utilizando los recursos matemáticos estudiados en grados anteriores y conceptos, relaciones y procedimientos propios del trabajo con las distintas funciones

elementales, las ecuaciones que definen a dichas funciones y la geometría analítica del plano.

4. Estimar y calcular cantidades, relaciones de proporcionalidad, longitudes, áreas y volúmenes, 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 funciones elementales, las ecuaciones que definen a dichas funciones, la geometría sintética y analítica del plano, la estereometría y la trigonometría.

5. 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.

6. 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.

7. Exponer sus argumentaciones de forma coherente y convincente a partir un dominio de la simbología y terminología matemáticas y de un adiestramiento lógico - lingüístico, como premisa para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura.

Objetivos del contenido referido a inecuaciones .

- Aplicar los métodos de resolución de inecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias a la determinación de propiedades de funciones y a problemas diversos.
- Interpretar geoméricamente las soluciones de las inecuaciones lineales o cuadráticas en una variable, así como de los sistemas de dos ecuaciones lineales con dos variables.
- Resolver problemas de la vida práctica de carácter político ideológico, económico- social y científico-ambiental, que se modelen con inecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias, así como con sistemas de ecuaciones lineales.

Contenidos esenciales del sistema de clases

Definición de inecuación, dominio básico de una inecuación, solución de una inecuación, conjunto solución. Inecuaciones equivalentes, transformaciones que pueden realizarse en una inecuación. Inecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias.

Métodos y procedimientos de la unidad temática:

Elaboración conjunta, trabajo independiente.

Conversación heurística, conversación socrática, trabajo Individual y trabajo frontal.

Medios de enseñanza: Libro de texto, pizarra.

Forma de evaluación: Evaluación sistemática. Se propone aplicar un control sistemático (que aparece incluido en la clase)

Tratamiento Metodológico de la subunidad Inecuaciones fraccionarias.

1- Lugar que ocupa la unidad en el grado y nivel.

En esta unidad se actualiza e integran contenidos matemáticos fundamentales de la Educación General. Se retoman conceptos, procedimientos esenciales que han sido tratados en la escuela, en una dimensión nueva, organizada e integrada en un sistema del cual forma parte otros conceptos y habilidades que han sido tratados en grados anteriores.

Esta es la segunda unidad del programa de décimo grado del curso. Ya de Secundaria Básica los estudiantes conocen:

- ___ Potenciación de números racionales (7.)
- ___ Resolución de ecuaciones lineales (8.).
- ___ Descomposición factorial (9.).
- ___ Ecuaciones de segundo grado.

De la primera unidad de décimo grado conocen:

- ___ Radicales.
- ___ Operaciones con radicales.
- ___ Racionalización de denominadores.
- ___ Conjuntos numéricos
- ___ Operaciones con conjuntos

___ Resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas.

Importancia de unidad.

Que los conocimientos, habilidades y forma de la actividad mental como procedimientos lógicos, heurísticos y meta cognitivos sistematicen continuamente a través de una sistémica variada y diferenciada y estimule su dependencia y creatividad.

Que los estudiantes tenga una cabal comprensión de los conceptos, propiedades y relaciones que se estudian y dominen la base conceptual que subyace a los algoritmos y procedimientos de trabajo, que empleen de modo que dejen todo formalismo en el proceso enseñanza – aprendizaje.

La unidad prepara al estudiante para utilizar los contenidos matemáticos en ejercicios que poseen una gran carga de pensamiento lógico y habilidades para interpretar y garantizar situaciones practicas que lo ayuden en la preparación para la vida.

2- Contenidos esenciales sobre inecuaciones fraccionarias.

Repaso y profundización del concepto de inecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias.

Inecuaciones fraccionarias

Conocimientos antecedentes.

- Trabajo con variables.
- Concepto de ecuación.
- Algoritmo de resolución de ecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias.
- Descomposición factorial.

Relación intermateria.

- Física: Calculo de potencias y sustitución en ecuaciones.

Programa director de las Matemáticas.

Formación de valores: en la demostración de proposiciones matemáticas, se forman los valores de solidaridad, laboriosidad, honestidad.

Conceptos y habilidades que el estudiante debe tener formado para enfrentar el nuevo contenido.

Conceptos

- ___ Función.
- ___ Ecuación (lineal, cuadrática y fraccionaria).
- ___ Términos semejantes.
- ___ Operaciones con Intervalos.
- ___ Conjunto solución.

Habilidades generales: Identificar, Calcular, Observar, Argumentar, Explicar, Definición de conceptos, Clasificar.

Habilidades específica: Calcular, resolver inecuaciones fraccionarias, descomponer en factores, evaluar.

Métodos a utilizar en el sistema de clases.

Según vías lógicas de apropiación del contenido.

- ❖ Inductivo – Deductivo.
- ❖ Análisis – Síntesis.

Según las fuentes de obtención del conocimiento.

- ❖ Expositivo.
- ❖ Ilustrativo – Demostrativo.
- ❖ Trabajo Independiente.
- ❖ Interacción estudiante – profesor.
- ❖ Elaboración conjunta.
- ❖ Según las particularidades de la actividad cognitiva estudiante – proceso de enseñanza.
- ❖ Explicativo – ilustrativo.
- ❖ Reproductivo.
- ❖ Exposición problemática.
- ❖ Búsqueda parcial o heurística.
- ❖ Investigativo.

Formas de evaluación y control.

- ❖ Comprobaciones orales (en cada clase).
- ❖ Comprobaciones escritas.
- ❖ Desempeño en el puesto de trabajo.
- ❖ Revisión de libretas.

3-Distribución de las clases del sistema de la subunidad # 2.

Clase # 1 Inecuaciones fraccionarias

Clase # 2 Resolución de inecuaciones fraccionarias

Clase # 3 Inecuaciones fraccionarias

Clase # 4 Inecuaciones fraccionarias

4- Evaluación

La evaluación 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. Permite comprobar no sólo el nivel de conocimientos, habilidades y capacidades de los alumnos, sino posibilita también valorar sus actitudes, gustos, intereses y valores.

A continuación se precisan los niveles de logro que se aspira que alcancen los estudiantes al finalizar la unidad:

- Identificación de las insuficiencias y necesidades de ampliación de los distintos dominios numéricos, incluyendo R.
- Resolución de ejercicios formales y con texto que requieren calcular una cantidad (cantidad de magnitud) de acuerdo con una fórmula y /o efectuar un despeje, realizando operaciones con intervalos.
- Resolución de inecuaciones fraccionarias.
- Análisis de signos de funciones.
- Comprobación de si ciertos valores satisfacen o no una inecuación fraccionaria.

5- Bibliografía

La bibliografía a utilizar comprende las videoclases, el libro de texto y otros materiales que pueden servir de consulta, así como el software educativo Eureka, los asistentes matemáticos o los sistemas de aplicación. Se incluyen, además, láminas y otros que el profesor considere necesarios.

La video-clase, moderno medio audiovisual, sirve como elemento integrador de otros medios: libros de textos, diapositivas, transparencias, fotografías, carteles, materiales fílmicos, etc.; esta particularidad la convierte en una potente

herramienta al servicio del proceso docente-educativo y le permite articularse coherentemente en la clase.

Sugerencias metodológicas para la elaboración del sistema de clases

Para poder elaborar un sistema de clases se deben realizar los siguientes pasos:

Se parte del análisis de los documentos: programa, orientaciones metodológicas, libro de texto, textos de Metodología de la enseñanza de la Matemática, casetes metodológicos y libros de consulta para profundizar en los contenidos de la unidad, software educativo Eureka de la Colección Futuro, Enciclopedia Interactiva Autodidáctica Océano tomo 3.

Una vez realizada la preparación de la asignatura se hace el análisis metodológico de la unidad temática: derivación gradual de los objetivos (del nivel, del grado, de la unidad); se analizan los contenidos, dándole tratamiento metodológico a los conceptos y procedimientos algorítmicos o heurísticos que se introducen, se definen métodos, procedimientos y medios de enseñanza a utilizar para cada uno de ellos, así como la selección de actividades para la evaluación sistemática a realizar. Se efectúa la dosificación de los contenidos teniendo presente la estructura sistémica de la clase: contenido-objetivo-método - procedimientos-medios de enseñanza-evaluación.

Una vez realizado todo este análisis, se procede a elaborar el sistema de clases, para ello se tendrá en cuenta lo antes expuesto.

Es conveniente contar con un sistema de ejercicios que apoye las actividades que se tratarán en cada una de las clases. Además deben resolverse todos los ejercicios del libro de texto.

Propuesta del sistema de clases referido a inecuaciones fraccionarias (4h/c), correspondiente a la unidad 2 “Funciones lineales y cuadráticas. Inecuaciones y sistemas de ecuaciones”.

Para la elaboración del sistema de clases la estructura que se toma, se evidencia en cada clase del sistema:

Propuesta del sistema de clases:

Clase 1

Contenido: Inecuaciones fraccionarias.

Tipo de clase: Nuevo contenido.

Objetivo: Identificar el concepto de inecuaciones fraccionarias con una variable y el empleo de los pasos para resolverlas que aparecen en el Software educativo Eureka.

Método: Elaboración conjunta.

Procedimiento: Conversación heurística y conversación socrática.

Medios de enseñanza: Libro de texto Matemática décimo grado.

Bibliografía: Orientaciones metodológicas décimo página 59 a la 63, Programa de décimo grado página 35 y 36, libro de texto página 63 a la 66, el software Eureka de la colección futuro.

Forma de organización: Enseñanza frontal.

Evaluación y control: Respuestas orales durante el proceso de apropiación de conocimientos. Control individual (acciones de autocontrol y autovaloración).

Desarrollo:

Aseguramiento de las condiciones previas:

Motivación

Se retoma la tarea:

P: A partir de la tarea de la clase anterior consistente en las siguientes actividades:

1. Halla el conjunto solución de las siguientes inecuaciones:

a) $x^3 \geq 2x^2$ (no se presentaron problemas)

b) $\frac{x+1}{x^2-5x+6} \geq 0$ (no lograron resolverlo, retomarlo en la clase)

Sugerencias: Para resolver el inciso b debe saber qué tipo de inecuación es empleando la lectura del primer párrafo del libro de texto 10.grado, epígrafe 11, por otra parte, realizar un análisis y escritura de los pasos a seguir para resolver este tipo de inecuaciones, en la colección futuro, software Eureka, Temas, Ecuaciones. Inecuaciones y sistemas de ecuaciones, epígrafe 2, subepígrafe 2.4.3, inecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias, paginas 139 - 142.

Para el control de la tarea realizar las siguientes acciones:

- Lectura del texto del ejercicio por parte de un estudiante con dificultades en el aprendizaje.

- Preguntar ¿qué es una inecuación? ¿Cómo se clasifican? ¿Qué tipo de las inecuaciones dadas es conocida por ustedes?
- Según el análisis sugerido en la tarea ¿Cómo se clasifican cada una de ellas? ¿Qué exige dicho ejercicio?
- ¿En cuál de ellas presentaron problemas para resolverla?
- ¿Qué pasos seguir para resolver la inecuación del inciso b?
- ¿Cuáles lograron resolverla?

Tratamiento a la nueva materia.

Orientar la lectura del párrafo 1 página 63, epígrafe 11 y concluir que de forma general las inecuaciones FRACCIONARIAS EN UNA VARIABLE REAL se reducen mediante transformaciones equivalentes a las formas siguientes:

$$\frac{P(x)}{Q(x)} > 0 ; \quad \frac{P(x)}{Q(x)} < 0 ; \quad \frac{P(x)}{Q(x)} \geq 0 ; \quad \frac{P(x)}{Q(x)} \leq 0$$

$P(x)$ y $Q(x)$ son polinomios, (con $Q(x) \neq 0$), aclaramos que el grado de $Q(x) \geq 1$, esto garantiza que siempre haya variable en el denominador.

Se retoma nuevamente los pasos para resolverlas con ayuda del libro de texto página y una lámina elaborada por el profesor:

1-Expresarla en la forma $\frac{P(x)}{Q(x)}$ comparada con cero, teniendo en cuenta que los coeficientes de las mayores potencias de x sean positivos.

2-Descomponer en factores (si es posible) tanto el numerador como el denominador.

3-Simplificar (si es posible). El valor que anula el factor simplificado no puede estar en el conjunto solución.

4-Determinar los ceros del numerador y del denominador.

5-Representar en la recta numérica todos los ceros.

6-Analizar el signo de la fracción. El intervalo de la derecha siempre será positivo, y el signo se alterna, cambiando en los ceros para los demás intervalos, a no ser que el factor correspondiente a algún cero esté elevado a un exponente par en cuyo caso no cambia de signo.

7-Dar la solución a partir de la exigencia de la desigualdad, teniendo en cuenta que si aparece (<) o (>), en la gráfica, en la solución no incluimos ningún cero, si aparece (\leq) o (\geq), incluimos los del numerador solamente.

Informar el objetivo y tema de la clase.

Se precisa qué, cómo, para qué y con qué van a aprender en la clase.

P: ¿Expresa con sus palabras los pasos para resolver este tipo de inecuación?

Los estudiantes responder oralmente.

Ahora vamos a resolver la inecuación fraccionaria del ejercicio 1 inciso b mediante la realización de un paralelo con el algoritmo de resolución estudiado.

$$\text{b) } \frac{x+1}{x^2-5x+6} \geq 0$$

P: ¿Está expresada en la forma $\frac{P(x)}{Q(x)}$ comparada con cero?

R/ Si

P: ¿Qué se debe hacer ahora?

R/ Descomponer en factores tanto el numerador como el denominador.

Dar tiempo para este paso

P: ¿Los signos de los coeficientes de las variables son positivos?

R/ Si

P: ¿Cuándo un cociente es cero?

R/ Para los valores que anulan el numerador y no el denominador

P: ¿Cuándo un cociente es mayor que cero?

R/ Cuando el numerador y el denominador toman el mismo signo

P: Podemos colocar los ceros sobre la recta real

R/ Si

Dar tiempo para este paso

Hacer énfasis en como cambian los signos alrededor de los ceros de cada factor

P: Ahora tenemos que tener en cuenta la desigualdad para dar el conjunto solución

Dar tiempo para este paso

P: ¿Cuál es el conjunto solución de esta inecuación fraccionaria?

$$R: S = \{x \in \mathbb{R} : -1 \leq x < 2 \text{ ó } x > 3\}$$

P: ¿Este conjunto solución se puede expresar de otra manera?

$$R: S = [-1; 2) \cup (3; \infty)$$

Aclarar

No eliminar el denominador de la fracción algebraica, pues se tendría que realizar una diferenciación de casos ya que no se puede garantizar el signo del factor simplificado.

Ejercicios para la fijación.

1. Presentar en una diapositiva o lámina las expresiones siguientes. ¿Cuáles de ellas representan inecuaciones fraccionarias?, en caso de serlo resuélvelas:

a) $5x + 8 < 3x + 12$

b) $\frac{3}{x - 5} > 0$

c) $x^2 - 7x - 8 \geq 0$

d) $\frac{x + 5}{3} < 0$

e) $\frac{3x - 6}{x} \geq 0$

f) $\frac{3x + 1}{x^2 - 9} \leq 0$

g) $\frac{x^2 - 4x}{5} > 0$

Dar tiempo para resolver el ejercicio

Conclusiones

Se realiza una valoración de los principales logros y limitaciones de los estudiantes en la resolución de inecuaciones fraccionarias.

Aplicar la técnica:

Lluvia de ideas.

Estudio Independiente

1) Estudiar y analizar en la Colección Futuro, software Eureka, Temas, Ecuaciones. Inecuaciones y sistemas de ecuaciones, Epígrafe 2, subepígrafe 2.4.3, Inecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias, ejemplos de las páginas 143 - 149.

2) Enlaza la inecuación de la columna **A** con el conjunto solución de la columna **B**, según corresponda:

A	B
a) $\frac{7}{2x+4} \leq 0$	$S = (-\infty; 10)$

b) $\frac{x^2+4}{x-10} < 0$	$S = (-\infty; -2)$
-----------------------------	---------------------

Clase 2.

Contenido: Resolución de inecuaciones fraccionarias

Tipo de clase: Tratamiento del nuevo contenido.

Objetivo: Resolver inecuaciones fraccionarias en las que en el numerador, denominador o en ambos contiene el coeficiente de la variable de mayor exponente, signo negativo.

Método: Elaboración conjunta y trabajo independiente.

Procedimiento: Conversación heurística y conversación socrática.

Medios de enseñanza: Libro de texto Matemática décimo grado.

Bibliografía: Orientaciones metodológicas décimo página 59 a la 63, Programa de décimo grado página 35 y 36, libro de texto página 63 a la 66.

Forma de organización: Enseñanza frontal.

Evaluación y control: Respuestas orales durante el proceso de apropiación de conocimientos. Control individual (acciones de autocontrol y autovaloración).

Desarrollo:

Aseguramiento de las condiciones previas:

Recordar lo trabajado en la clase anterior a través del ejercicio siguiente: (control oral, mediante la presentación de una diapositiva, lámina)

Completa las líneas en blanco de modo que se obtenga una proposición verdadera:

Para resolver una inecuación fraccionaria se debe tener en cuenta los pasos siguientes:

1-Expresarla en la forma $\frac{P(x)}{Q(x)}$ comparada con cero, teniendo en cuenta que los

coeficientes de las mayores potencias de x sean positivos.

2-Descomponer en factores (si es posible) tanto el numerador como el denominador.

3-Simplificar (si es posible). El valor que anula el factor simplificado no puede estar en el conjunto solución.

4-Determinar los ceros del numerador y del denominador.

5-Representar en la recta numérica todos los ceros.

6-Analizar el signo de la fracción.

7-Dar la solución a partir de la exigencia de la desigualdad, teniendo en cuenta que si aparece (<) o (>), en la gráfica, en la solución no incluimos ningún cero, si aparece (\leq) o (\geq), incluimos los del numerador solamente.

Revisión de la tarea.

El primer ejercicio se revisa de forma oral y el segundo se realiza en la pizarra. Se centra la atención en el inciso **b** del segundo ejercicio, (evaluación y control)

$$d) \frac{x^2 + 4}{x - 10} < 0$$

P: ¿En presencia de qué tipo de inecuación estamos?

R/ De una inecuación fraccionaria.

¿Por qué es una inecuación fraccionaria?

R/ Porque tiene la forma $\frac{P(x)}{Q(x)} < 0$;

P: ¿Cómo procedieron para resolverla?

R/ La expresión que se encuentra en el numerador $x^2 + 4$ es un binomio de signo constante para todo $(x \in \mathbb{R})$ es decir que no tiene ceros reales.

La expresión que se encuentra en el denominador si presenta cambio de signo alrededor de su cero, por lo que el signo del cociente depende del signo de $x - 10$

P: ¿Cuál sería el conjunto solución de esta inecuación?

R/ $S = (-\infty; 10)$

P: Además este conjunto solución se puede expresar de otra forma

R/ $S = \{x \in \mathbb{R} : x < 10\}$.

Presentar el ejercicio siguiente:

Calcula:

a) $\frac{-15 + 5}{2}$; $\frac{10}{-2}$; $-\frac{10}{2}$

b) $\frac{-10}{-2}$; $\frac{10}{2}$

Compara los resultados en cada inciso

Si multiplicamos los resultados del inciso a por (-1) el numerador o el denominador y al compararlos, ¿qué observas?

Generalizar:

1) $\frac{-A}{B} = \frac{A}{-B} = -\frac{A}{B}$; $(B \neq 0)$;

2) $(-A)B = A(-B) = -AB$; la multiplicación no se puede distribuir con respecto a la multiplicación, se distribuye con respecto a la suma y a la resta.

Si $\frac{-A}{B} \leq 0$ y se multiplica por (-1) el numerador, entonces $\frac{A}{B} \geq 0$

Si $\frac{A}{-B} \leq 0$ y se multiplica por (-1) el denominador, entonces $\frac{A}{B} \geq 0$

Si $\frac{-A}{-B} \leq 0$ y se multiplica por (-1) el numerador y el denominador, entonces $\frac{A}{B} \leq 0$

Informar el objetivo y tema de la clase.

Tratamiento a la nueva materia.

Se presenta en la pizarra el siguiente ejercicio, que se analizara conjuntamente con los estudiantes los tres primeros incisos, dejando el inciso d para la reflexión y el trabajo independiente.

1. Resuelve las siguientes inecuaciones fraccionarias:

a) $\frac{3 - x}{2x + 8} \geq 0$

b) $\frac{4 + 2x}{3 - 5x} \leq 0$

c) $\frac{10 - 11x - 6x^2}{-7x - 6x^2 - 2} > 0$

d) $\frac{x^2 - 2x + 5}{-x^2 - 2x + 8} \leq 0$

Realizar las reflexiones siguientes sobre los tres primeros incisos:

P: referido a los signos de la fracción y al sentido de la desigualdad, ¿Qué diferencias existen entre ellos?

P: ¿Cuáles de ellos esta comparado con cero?

P: ¿En cuáles de ellos los coeficientes de la variable de mayor exponente son positivos?

R/ Ninguno

P: ¿cómo se resuelve esta situación en la resolución de inecuaciones lineales y cuadráticas?

R/ Multiplicando por (-1) e invirtiendo el sentido de la desigualdad.

P: ¿Qué sucedería en el inciso a, si se multiplica al numerador por (-1)? (retomar generalización del ejercicio 1)

R/ Se invierte el sentido de la desigualdad

P: ¿Qué pasaría en el inciso b?

P: ¿Qué sugieren hacer en el inciso c?

Resolver como ejemplo en pizarra el inciso c y orientar a los estudiantes la resolución de cada uno de los incisos por dúos, ofrecer los niveles de ayuda necesarios.

Conclusiones

Preguntar

P: ¿Cómo resolver inecuaciones fraccionarias en las que en el numerador, denominador o en ambos contiene el coeficiente de la variable de mayor exponente, signo negativo?

Se escuchan criterios

Estudio Independiente

Proponer la solución de los incisos a, b y d de trabajo independiente.

Preguntar

¿Qué van a hacer para resolver la tarea?

R/ Aplicar el procedimiento estudiado en la clase, estudiar los ejemplos resueltos en clases y en el libro de texto, estudiar los ejemplos resueltos del Software Eureka de la Colección Futuro.

Clase 3.

Contenido: Inecuaciones fraccionarias.

Tipo de clase: Tratamiento del nuevo contenido.

Objetivo: Resolver inecuaciones fraccionarias en las que tengan que sumar o restar expresiones en ambos miembros para compararla con cero.

Método: Elaboración conjunta.

Procedimiento: Conversación heurística y conversación socrática.

Medios de enseñanza: Libro de texto Matemática décimo grado.

Bibliografía: Orientaciones metodológicas décimo página 59 a la 63, Programa de décimo grado página 35 y 36, libro de texto página 63 a la 66.

Forma de organización: Enseñanza frontal.

Evaluación y control: Respuestas orales durante el proceso de apropiación de conocimientos. Control individual (acciones de autocontrol y autovaloración).

Desarrollo:

Aseguramiento de las condiciones previas:

Recordar a través de un resumen lo trabajado en la clase anterior

Se inicia con la revisión de la tarea

Se revisan todos los incisos dejados en la clase anterior en los cuales no se presentaron dificultades. (Evaluación y control)

Luego se propone ejercicio siguiente:

Determina el conjunto solución de la inecuación:

$$\frac{x^2 - 10}{x + 2} \leq 1$$

P: ¿En presencia de qué tipo de inecuación estamos?

R/ De una inecuación fraccionaria.

P: ¿Está comparada con cero?

R: No

P: ¿Cómo deben proceder para resolverla?

R/ Debemos transponer el factor 1 para comparar la inecuación con cero.

Dar tiempo para este paso

Informar el objetivo y tema de la clase.

Tratamiento a la nueva materia.

P: ¿Qué deben hacer ahora?

R/ Restar las dos fracciones y reducir términos semejantes.

P: ¿Cómo les quedo la inecuación fraccionaria después de este paso?

$$R/ \frac{x^2 - x - 12}{x + 2} \leq 0$$

P: ¿Qué deben hacer ahora?

R/ Descomponer en factores el numerador y buscar los valores que anulan la fracción y los valores que la indefinen.

P: ¿Ya pueden ubicar los ceros en la recta numérica?

R/ Si

P: ¿Cuál sería el conjunto solución de esta inecuación?

$$R/ S = \{x \in \mathbb{R} : x \leq -3 \vee -2 < x \leq 4\}$$

P: Además este conjunto solución lo puede expresar de otra forma

$$R/ S = (-\infty; -3] \cup (-2; 4]$$

Presentar el ejercicio siguiente:

Determina el conjunto solución de las inecuaciones siguientes:

$$a) \frac{3x + 1}{9 - x^2} \geq -1$$

$$b) \frac{x^2 + 3x}{x^2 - 3x + 2} \geq \frac{1}{x - 2}$$

$$c) x^2 + 1 \leq \frac{15x^2 - 34x + 29}{x + 4}$$

Realizar las reflexiones siguientes sobre los incisos:

P: En los tres casos, ¿aparecen las inecuaciones fraccionarias como una fracción algebraica comparada con cero?

R/ No

P: ¿Qué deben hacer para resolver el inciso a?

R/ Sumar en ambos miembros de la inecuación 1

P: ¿Qué deben hacer para resolver el inciso b?

R/ Sustraer en ambos miembros de la inecuación $\left(\frac{1}{x - 2}\right)$

P: ¿Qué deben hacer para resolver el inciso c?

R/ Sustraer en ambos miembros de la inecuación $\left(\frac{15x^2 - 34x + 29}{x + 4}\right)$

Resolver como ejemplo en pizarra el inciso c y orientar a los estudiantes la resolución de cada uno de los incisos por dúos, ofrecer los niveles de ayuda necesarios.

Conclusiones

Preguntar

P: ¿Cómo resolver inecuaciones fraccionarias que no aparezcan en la forma $\frac{P(x)}{Q(x)}$

comparada con cero?

Se escuchan criterios

Aplicar la técnica:

Lluvia de ideas.

Estudio Independiente

3. Resuelve la inecuaciones siguientes:

a) $\frac{5}{x+1} + \frac{x}{2x+7} > 0$

b) $\frac{3}{x-3} \leq \frac{1}{x^2-3x}$

Preguntar

¿Qué van a hacer para resolver la tarea?

R/ Aplicar el procedimiento estudiado en la clase, estudiar los ejemplos resueltos en clases y en el libro de texto, estudiar los ejemplos resueltos del Software Eureka de la Colección Futuro.

En ambos casos se les brinda el conjunto solución y se les pide que lo expresen de otra manera

Inciso a:

$$S = \left\{ x \in \mathbb{R} : x < -\frac{7}{2} \vee x > -1 \right\}$$

Inciso b:

$$S = (-\infty; 0) \cup \left[\frac{1}{3}; 3 \right)$$

Clase 4.

Contenido: Inecuaciones fraccionarias.

Tipo de clase: Consolidación.

Objetivo: Resolver inecuaciones fraccionarias a través del análisis de signos en funciones.

Método: Trabajo Independiente.

Procedimiento: Algorítmico.

Medios de enseñanza: Libro de texto Matemática décimo grado.

Bibliografía: Orientaciones metodológicas décimo página 59 a la 63, Programa de décimo grado página 35 y 36, libro de texto página 63 a la 66.

Forma de organización: Enseñanza frontal.

Evaluación y control: Respuestas orales durante el proceso de apropiación de conocimientos. Control individual (acciones de autocontrol y autovaloración).

Desarrollo:

Aseguramiento de las condiciones previas:

Recordar a través de un resumen lo trabajado en la clase anterior

Revisión de la tarea

Se evaluarán estudiantes seleccionados

Informar el objetivo y tema de la clase.

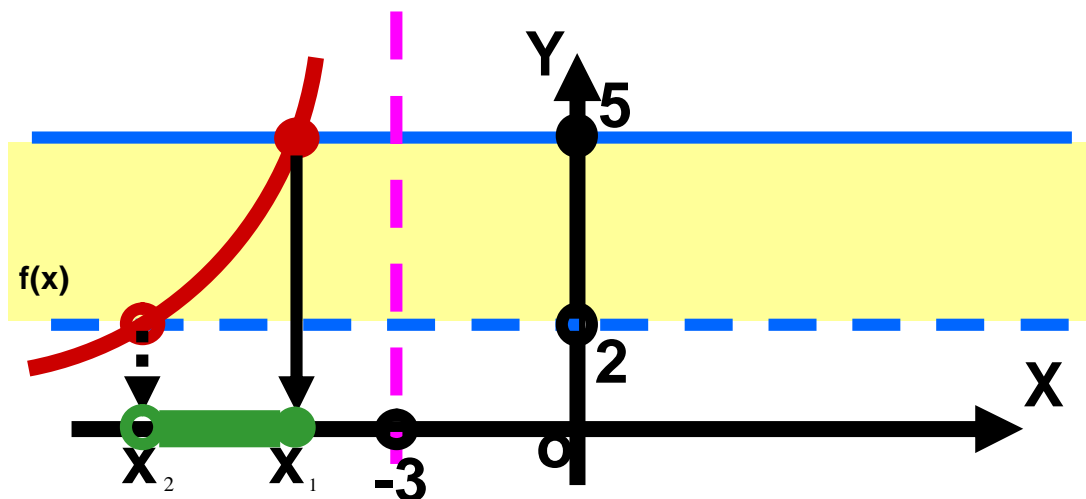
Luego se propone el ejercicio:

Tenemos la función $f(x) = \frac{x-1}{x+3}$, ¿Para cuáles $x \in \mathbb{R}$ se cumple $2 < f(x) \leq 5$?

P: Primero vamos a encontrar el dominio de la función $f(x)$

R/ Dominio $f(x)$: $x \in \mathbb{R} : x \neq -3$

Vamos un ejemplo de esta situación gráficamente, en una lámina:



P: ¿Qué podemos decir del valor (-3)?

R/ El valor (-3) no tiene imagen

P: ¿A qué otra conclusión podemos llegar?

R/ Vamos a buscar para cuáles elementos del dominio está función va a tener coordenadas comprendidas entre $2 < y \leq 5$.

P: Veamos ahora qué situaciones se nos presentan.

$$2 < \frac{x-1}{x+3} \leftarrow 2 < \frac{x-1}{x+3} \leq 5 \rightarrow \frac{x-1}{x+3} \leq 5$$

P: Vamos a comenzar por resolver

$$2 < \frac{x-1}{x+3}$$

P: ¿Qué debemos hacer en este caso?

R/ Restar 2 en ambos miembros o transponer el factor 2 para comparar con cero, restar las dos fracciones algebraicas, reducir términos semejantes.

P: Aclarar que en ninguno de los dos casos se pueden eliminar los denominadores, preguntar ¿por qué?

P: ¿Cómo les quedo la inecuación comparada con cero?

$$R/ 0 < \frac{-x-7}{x+3}$$

P: ¿Qué debemos hacer en este caso?

R/ Como el coeficiente de la variable es negativo, multiplicamos por (-1) ambos miembros de la inecuación e invertir el sentido de la desigualdad y se obtiene:

$$0 > \frac{x+7}{x+3}$$

P: Ahora busquen el valor que anulan el numerador y el valor que indefine el denominador.

R/ Valor que anula $x = -7$

Valor que indefine $x = -3$

P: La representación se hará posteriormente

Vamos a resolver la otra situación

$$\frac{x-1}{x+3} \leq 5$$

Dar tiempo para resolver

P: ¿Qué valores encontraron?

R/ Valor que anula $x = -4$

Valor que indefine $x = -3$

P: Ahora vamos a representar las dos situaciones por separado en la recta numérica.

P: ¿Qué tenemos que hacer para obtener el conjunto solución?

R/ Realizar la intersección de las dos y se obtiene:

$$S = \{x \in \mathbb{R} : -7 < x \leq 4\}$$

P: ¿Se puede expresar este conjunto solución de otra manera?

$$R/ S = (-7; 4]$$

2. Tenemos la función $f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{x-2}}$, ¿Para cuáles $x \in \mathbb{R}$ está definida?

P: ¿Qué tienen que hacer en este caso?

R/ Calcular el dominio de la función.

P: ¿Cómo lo pueden hacer?

R/ Comparando el radicando con cero, quedando:

$\frac{x+1}{x-2} \geq 0$, y ahora continuamos aplicando el procedimiento estudiado en las

clases. (Dar tiempo para terminar el ejercicio)

Conclusiones

Preguntar

P: ¿Cómo proceder para buscar cuáles elementos del dominio de una función van a tener en un intervalo dado?

Se escuchan criterios

Aplicar la técnica:

Lluvia de ideas.

Estudio Independiente

1. Determina todos los números reales x que satisfacen la condición:

$$2 \leq \frac{3x}{x+1} < 6$$

Se les brinda el conjunto solución y se les pide que lo expresen de otra manera

$$S = (-\infty; -2) \cup [2; +\infty)$$

2. Determina el dominio de las siguientes funciones:

$$\text{a) } f(x) = \sqrt{\frac{x + 5}{1 - x}}$$

$$\text{b) } g(x) = \sqrt{\frac{1}{x - 2} + \frac{1}{x + 4}}$$

Preguntar

¿Qué van a hacer para resolver la tarea?

R/ Aplicar el procedimiento estudiado en la clase, estudiar los ejemplos resueltos en clases y en el libro de texto, estudiar los ejemplos resueltos del Software Eureka de la Colección Futuro.

CONCLUSIONES DEL MATERIAL.

El sistema de clases propuesto contribuye a la preparación metodológica de los profesores y colocan a los estudiantes en condiciones de enfrentar los contenidos referidos a inequaciones fraccionarias desde una concepción desarrolladora.

El material docente ayuda a los profesores a despertar la inteligencia y la creatividad, considerando que se debe afrontar o atender la causa de los problemas y convertirlos en fortalezas.

RECOMENDACIONES DEL MATERIAL.

- Generalizar el material docente.
- Sistematizar las actividades metodológicas dirigidas a la preparación de la asignatura, elevar la calidad del aprendizaje y el protagonismo de los estudiantes.

Bibliografía:

La misma se encuentra registrada en la bibliografía general del trabajo.

EPÍGRAFE 3. VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE CLASES.

Para la validación de este material se realizó a partir de tres etapas.

En la primera etapa se aplica el procedimiento “Grupo de Discusión” propuesta por Ibáñez. A. J (1979)² el cual se ha utilizado en estos últimos tiempo con frecuencia en tesis y materiales docentes para la Maestría en Ciencias de la Educación, tales como, Abreu Rivera, A. (2008), Góngora Pérez, J (2009). En el proceso intervienen de manera general diez participantes que están relacionados con el conocimiento del contenido

El grupo realiza la valoración del sistema de clases a partir de los siguientes tópicos:

- Correspondencia del sistema de clases con la unidad de estudio.
 - Planificación de las clases en función de la productividad del proceso de enseñanza – aprendizaje.
 - Motivación y orientación hacia los objetivos que ofrece.
 - Establecimiento de nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer.
 - Realización de tareas de aprendizaje variadas y diferenciadas que exigen niveles crecientes de asimilación, en correspondencia con los objetivos y el diagnóstico.
 - Empleo de métodos y procedimientos que promueven la búsqueda reflexiva, valorativa e independiente del conocimiento.
 - Forma de organización de la enseñanza que se utiliza (individuales y colectivas)
- Sugerencias realizadas por los integrantes del grupo respecto a la instrumentación de las clases.
- Factibilidad de aplicación en otro grado.
 - Consideraciones en torno a otras propuestas.

Después de realizar las evaluaciones necesarias por el grupo de especialistas aplicando la técnica de trabajo en grupo y realizar las correcciones pertinentes se arriba a las siguientes generalizaciones.

² Ibáñez, A, J: *Más allá de la Sociología. El Grupo de Discusión: técnicas y críticas.* Editorial siglo XXI, Madrid, 1979.

De forma general los integrantes del grupo de discusión encontraron las clases elaboradas factibles para favorecer el aprendizaje de la resolución de inecuaciones fraccionarias, que las mismas posibilitan su aplicación en la práctica pedagógica, a partir de las facilidades que hoy brindan los programas de estudio a los profesores para organizar el proceso docente educativo, teniendo en cuenta la preparación de la asignatura, sin alterar el cumplimiento de dicho programa y constituye un material auxiliar fructífero para el docente aplicable a otros contenidos de la asignatura.

Coinciden los compañeros que están presentes todos los componentes del proceso enseñanza y aprendizaje en correspondencia con el tipo de clase.

Los integrantes consideran que el sistema de clases propuesto se ajusta a las condiciones y características del grupo de estudiante escogido y sugieren que cada profesor, puede emplearlo teniendo presente sus realidades, adaptarlo, perfeccionarlo y hacerle los cambios que considere pertinentes a favor de lograr una mayor calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de sus estudiantes.

La segunda etapa se introduce el sistema de clases a través actividades metodológicas con el objetivo de capacitar a los profesores que desarrollan la asignatura Matemática en el décimo grado del IPU “Ángel Mario Cánepa Quiala”.

A partir de la valoración de los criterios expuestos anteriormente por el grupo se realizan actividades metodológicas con los profesores de la Educación Preuniversitaria, los mismos se desarrollaron como sigue:

En la *preparación metodológica* del municipio los profesores se sometieron al debate, la reflexión crítica y la construcción colectiva, cada una de las clases del sistema que se propone en el presente material docente, para favorecer la preparación de los profesores en el tratamiento metodológico de los contenidos de la unidad de estudio.

Del resultado de los talleres *los profesores* coincidieron que este contribuye a:

- Elevar la preparación de los profesores en cuanto a la concepción de las clases en sistema, así como el aprendizaje hasta un nivel de asimilación aplicativo y creativo y vinculación de los diferentes dominios cognitivos en las clases.

- Establecer en las clases una acertada unidad dialéctica en el cumplimiento de las funciones didácticas, estableciendo los nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer.
- Comentan entre otras ideas que el sistema de clases apoya su preparación desde la didáctica y la metodología para dirigir con científicidad este contenido, haciendo que las clases sean más productivas.

Resultados de esta preparación a los profesores, antes y después de aplicado el material docente, se observa mediante visitas a clases, ver tabla anexo VI.

Como se aprecia en la tabla la aplicación de este instrumento reveló que existe un mejoramiento en la preparación metodológica de los profesores para el tratamiento al aprendizaje desarrollador en el contexto de la resolución de inequaciones que se imparte en estudiantes de 10. Grado.

Del análisis de la tabla se pueden hacer los análisis siguientes:

- De ningún profesor que estaba en la categoría de preparación **muy adecuada**, ascendió a 2, para un incremento de un 25,0%
- De 2 profesores que estaban en la categoría de preparación **adecuada**, ascendió a 4, lo que representa un incremento de un 25,0%.
- De 2 profesores que estaban en la categoría de preparación **medianamente adecuada**, descendió a 0, pasando 2 de la categoría **poco adecuada a esta categoría**, no quedando ningún profesor en esta última categoría.

De este análisis se infiere que las clases propuestas son factibles ya que con su aplicación se contribuye al mejoramiento de la preparación metodológica de los profesores.

Como principales **transformaciones** alcanzadas en esta preparación se significan las siguientes:

- Un mayor dominio de la caracterización psicopedagógica de los estudiantes.
- Mayor dominio de los conocimientos sobre las concepciones teóricas del aprendizaje desarrollador y su salida mediante la planificación de la clase.
- Mejoraron la planificación de situaciones de aprendizaje para el tratamiento a los rasgos que caracterizan al aprendizaje desarrollador, desde el contenido objeto

de apropiación por el estudiante y teniendo en cuenta la relación instrucción, educación y desarrollo.

- Mejoraron en la proyección de métodos y procedimientos para el tratamiento al aprendizaje desarrollador durante las clases.
- Se apreciaron mejoras significativas en la ejecución de los métodos y procedimientos para la sistematización metodológica de la relación instrucción, educación y desarrollo de forma integrada.
- Se apreció un mejor control de la marcha del proceso de aprendizaje, a partir de la caracterización psicopedagógica de los estudiantes.
- Se apreciaron ciertas mejorías en la evaluación del estudiante desde un enfoque integral.

La tercera y última etapa estuvo dirigida a valorar el efecto que ocasiona la aplicación del sistema de clases en el IPU “Ángel Mario Cánepa Quiala”, a partir del análisis de la aplicación de una prueba pedagógica inicial (Anexo VI) respecto a una final Anexo VIII a los estudiantes. La prueba pedagógica se aplica a 30 estudiantes de 10. Grado. En el anexo IX se muestra los resultados comparativos de las pruebas pedagógicas.

Como se puede apreciar el resultado de la prueba pedagógica aplicada demostró mejoras en el aprendizaje de los estudiantes de 10. Grado en los contenidos de la subunidad inecuaciones fraccionarias; pues de 30 estudiantes presentados, aprobaron 28 para un 93,3%.

Resultados del aprendizaje de 30 estudiantes del curso escolar 2009-2010, con los resultados que alcanzaron los estudiantes de la muestra tomada en el curso escolar 2010-2011, en igual periodo y el mismo profesor, se puede constatar que de 11 estudiantes que aprobaron en el curso escolar 2009-2010, se incrementó a 27 en el curso escolar 2010-2011; lo que representó un incremento de un 53.3% diferencia. Ver tabla ANEXO X.

Por otra parte observaciones realizadas del comportamiento de los profesores y estudiantes del grupo 10. Dos en el transcurso del sistema de clase, se observa que el profesor cumple con las exigencias del sistema de clases y el comportamiento de los estudiantes ante la tarea es adecuada. ANEXO X.

Se debe apuntar que para seleccionar las muestras de estudiantes se aplicó el criterio referido a presentar un diagnóstico semejante en cuanto al nivel de apropiación del contenido y el profesor que impartió las clases en ambos cursos estudiantes fue el mismo, es decir, el más experimentado.

Atendiendo a este resultado, se puede inferir que el sistema de clases es factible de aplicar en la práctica educacional, pues contribuye al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de 10. grado en la resolución de inecuaciones fraccionarias.

De esta forma se puede constatar en un primer nivel de aproximación la factibilidad de las clases propuestas en el presente material docente.

CONCLUSIONES:

Con el desarrollo de esta investigación y la aplicación, procesamiento e interpretación, así como la consulta de una amplia y actualizada literatura se pudo constatar que: se ha tenido en cuenta criterios de diferentes autores y la utilización de diferentes métodos de nivel teóricos y empíricos.

- El estado actual fue caracterizado a partir de los instrumentos aplicados, que refleja el escaso desarrollo de los estudiantes en la resolución de inecuaciones fraccionarias a partir de la preparación de los profesores.
- El sistema de clases contribuyó a fortalecer la preparación de la asignatura Matemática y en especial a profesores sin experiencias en el tratamiento metodológico de inecuaciones fraccionarias.
- Los resultados obtenidos en constataciones empíricas, permiten considerar que este material docente es viable en el IPU “Ángel Cánepa Quiala”, por lo que invitamos a los colegas de la asignatura a la reflexión y el debate al respecto.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones anteriormente expuestas se plantean la siguiente recomendación general:

Introducir los resultados de esta investigación en los demás centros de la Educación Preuniversitaria del municipio Sagua de Tánamo con el propósito de elevar la enseñanza de la resolución de inecuaciones fraccionarias en 10.grado

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS (1995). Metodología de la Investigación Científica, Centro de estudio de Educación Superior "Manuel F. Gran".
- _____ : Curso 20 de Pedagogía 97. La Universidad. Sus procesos y leyes: Ed, IPLAC, La Habana, p. 3, 1997.
- _____ : *La escuela en la vida. Didáctica*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1999.
- ÁLVAREZ, I.: Estadios en los que se da el proceso de enseñanza aprendizaje dentro del sistema. ,2001.
- Abreu, A: Sistema de tareas profesores para favorecer el aprendizaje de los estudiantes de duodécimo grado en la geometría plana. Tesis en opción al título académico de Master, ISPH, 2009.
- BALLESTER, P, S: Metodología de la Enseñanza de la Matemática, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1992.
- BALLESTER, P, S. y cols. (1994) Metodología de la Enseñanza de la Matemática, Tomo II, Editorial Universitaria, México.
- _____ : La sistematización de los conocimientos matemáticos, Editorial Academia, La Habana, 1995.
- _____ : El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemáticas, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- CAMPISTROUS, L. Y RIZO, C.: Tecnología, resolución de problemas y didáctica de la Matemática. ICCP, Ministerio de Educación, La Habana, 2000.
- CASTELLANOS, D.: Aprender y Enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 2002.
- CASTELLANOS, DORIS. (2001). En Aprendizaje desarrollador. De La relación que se establece entre los componentes del proceso enseñanza – aprendizaje. En Revista con Luz Propia.
- _____ : Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto estudiante. La Habana, Universidad Pedagógica Enrique José Varona, 2003. Material impreso.
- CASTELLANOS, S, D y otros: Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador, Colección Proyectos, ISPEJV, La Habana, 2001.

- _____ : “Aproximación al aprendizaje desarrollador de la Matemática”, (en soporte electrónico), 2000
- CONCEPCIÓN, M. R.; RODRÍGUEZ, F. (2005). Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Ediciones Holguín (ISBN 959 – 221 – 192 – 2), Holguín.
- CONCEPCIÓN GARCÍA, Rita. Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje. / Rita Concepción G y Félix Rodríguez E. – soporte magnético. – Universidad de Holguín, 2006.
- CÓRDOVA, LL, M: La estimulación inteligente en situaciones de aprendizaje, Tesis Doctoral. ISPEJV, La Habana, 1996.
- CRUZ, R, M: Estrategia metacognitiva en la formulación de problemas para la enseñanza de la matemática Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”, Holguín 2002.
- Diccionario enciclopédico ilustrado Grijalbo, 1998
- Diccionario Océano práctico.--España: [s.ed] ,2000.
- Enciclopedia Autodidáctica Interactiva: Océano t III. [s.l]: [s.ed] ,2000.
- GARCÉS, w: El sistema de tareas como modelo de actuación didáctico en la formación de profesores de Matemática – Computación, Tesis (Master en Didáctica de la Matemática) ISPH, 1997.
- _____ : Desarrollo de Modo de Actuación para el trabajo con sistemas de tareas en la formación inicial del profesor de Matemática. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Holguín, Cuba, 2003.
- GONZÁLEZ, M [et. al] (1998). Metodología para el diagnóstico: una herramienta de apoyatura para la dirección del proceso pedagógico. La valoración de la aplicación práctica de la metodología propuesta.
- GONZÁLEZ, FERNANDO. Comunicación, personalidad y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1995.
- HEDESA P. [et. al] .Texto Básico, Matemática décimo grado. Editorial de Libros para la Educación. Ciudad de la Habana. (1991).
- HERNÁNDEZ, CARLOS. Metodología para la realización del diagnóstico por el profesor de Matemática en la Preuniversitaria. Tesis en opción al título de Master en Ciencias de la Educación, 1999.
- IBAÑEZ, A, J: Más allá de la Sociología. El Grupo de Discusión: técnicas y

- críticas. Editorial siglos.f., Madrid, 1979.
- JUNGK, W. (1979). Conferencia sobre metodología de la Enseñanza de la Matemática. 2. Primera Parte. Editorial libros para la Educación. Ciudad de la Habana.
- _____ : Conferencia sobre metodología de la Enseñanza de la Matemática. 2. Segunda Parte. Editorial libros para la Educación, 1991.
- _____ : Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1992.
- KLINGBERG, L.: Introducción a la Didáctica General, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1978.
- LABARRERE, ALBERTO. Interacción en ZDP: qué puede ocurrir para bien y qué para mal. ICCP-ARGOS, MINED, Ciudad de La Habana, Cuba, 1997.
- LÓPEZ HURTADO, Josefina. Fundamentos de la Educación. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 2000.
- _____ : Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 2 (primera parte), Editorial. Pueblo y Educación, La Habana, 1981.
- _____ : Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 2 (segunda parte), ED. Pueblo y Educación La Habana, 1986.
- MÁRQUEZ, E: Sistema de ejercicios para favorecer el aprendizaje de la descomposición en factores. Tesis en opción al título académico de Master, ISPH, 2008.
- MARSINYACH.: Teoría de conjunto”, Editorial Zaragoza, España, 1975.
- MINED. Libros de Texto de Matemática 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º, 11º,12º.Ed. Pueblo y Educación. La Habana
- _____ : Orientaciones Metodológicas, Matemática décimo grado, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1990.
- MINED:”Programa Director de Matemática”. Ministerio de Educación, La Habana, 1998.
- PROENZA GARRIDO, YOLANDA Y LEYVA LEYVA, LUIS M. El aprendizaje y el pensamiento matemático en la Educación Infantil. Curso del evento nacional sobre la enseñanza de las Ciencias Exactas. Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero. Holguín, 2007.
- RICO MONTERO, P: La zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y tareas

- de aprendizaje. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2003.
- _____: y otros: Proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la escuela cubana, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004. Seminario Nacional para docentes (3: 2002: La Habana). Temas presentados. ___ La Habana: Ministerio de Educación, 2002. ___ 16p.
- _____: (5: 2004: La Habana) Temas presentados. ___ La Habana: Ministerio de Educación, 2004. ___ 18p.
- _____: (6.: 2005: La Habana) Temas presentados. ___ La Habana: Ministerio de Educación, 2005. ___ 15p.
- RICO MONTERO, Pilar (2009). El proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador en la escuela cubana. – 32 h – Soporte magnético. – La Habana, Cuba.
- RICO, Pilar. Y MARGARITA SILVESTRE. (2000) Proceso de Enseñanza Aprendizaje. Hacia el Perfeccionamiento de la Escuela. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
- RICO, P.: Citado en el documento: Grupo Aprendizaje - Valores (Nov.2002). Proyecto: Proceso de Enseñanza Aprendizaje bajo una concepción desarrolladora en la escuela cubana actual. ICCP. MINED, 2002.
- RICO, PILAR; SANTOS, EDITH; MARTÍN-VIAÑA Y VIRGINIA. Algunas exigencias para el desarrollo y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela. Cartas al maestro. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Save the Children, Reino Unido, 2004.
- _____: La Zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y tareas de aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 2003.
- RIZO, C, C: Sistema de Conocimientos, Hábitos y Habilidades. Su Comprobación. En: III Seminario Nacional del MINED, La Habana, Cuba, 1989.
- SILVESTRE, O, M y otros: Una Concepción Didáctica para una enseñanza desarrolladora. Ediciones CEIDE. México, 1994.
- SILVESTRE ORAMAS, MARGARITA. Aprendizaje, educación y desarrollo. ___ Ed. Pueblo y Educación. ___ Cuba, 1999.

SILVESTRE ORAMA, MARGARITA Y JOSÉ ZILBERSTEIN. ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? __ Ed. CEIDE. __ México. 2000.

_____: Enseñanza y aprendizaje desarrollador. Ediciones CEIDE, México, 2000.

_____: Hacia una didáctica desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación., La Habana, 2002.

_____: Hacia una didáctica desarrolladora. ED. Pueblo y Educación, La Habana, 2004.

SILVESTRE, M y J, ZILBERSTEIN: Enseñanza y Aprendizaje Desarrollador, Ediciones CEIDE, México, 2001.

VIGOTSKI, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Grupo Editorial Grijaldo, Barcelona.

VIGOTSKY, L. S: Pensamiento y lenguaje, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1982.

VIGOSTKY, L.S. (1988): Pensamiento y Lenguaje. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

ZILBESTEIN, J. Y PORTELA, R.: Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias. C. Habana: ICCP, MINED, 2002.

ANEXO I

Principales regularidades detectadas en las visitas desarrolladas por el equipo metodológico municipal.

Objetivo: Observar regularidades en el proceso de enseñanza aprendizaje con énfasis en la resolución de ecuaciones con las nuevas exigencias en décimo grado.

1. No se logra un tratamiento adecuado a la resolución de ecuaciones fraccionarias.
2. Dificultades en los estilos de dirección del aprendizaje en las ecuaciones fraccionarias. Tendencia a estilos de dirección tradicionales.
3. No se ha logrado interiorizar el uso correcto de la videoclase de las ecuaciones fraccionarias.
4. En la preparación metodológica de la asignatura se seleccionan tareas docentes reproductivas que no activan el pensamiento de los alumnos de forma gradual.
5. No se utiliza el diagnóstico como punto de partida para la planificación de las clases.
6. El trabajo independiente desde la planificación, control y ejecución no contribuye a la participación activa de los alumnos.
7. No se concibe una preparación adecuada para la elaboración de sistema de clases desde la preparación de la asignatura, que permitan la búsqueda de los conocimientos en forma reflexiva.

ANEXO II

Entrevista realizada a los profesores.

Estimado profesor, se está realizando una investigación sobre el tratamiento de resolución de ecuaciones en octavo grado y esta entrevista tiene como objetivo conocer sus criterios, o su propia experiencia en el trabajo con este contenido en la enseñanza de Matemática. Necesitamos respuesta con toda sinceridad estas preguntas.

Por su colaboración gracias.

1. ¿Es graduado del ISP?
2. ¿Cuántos años de experiencia tienes?
3. ¿Cuántos años de experiencia tienes en el trabajo como profesor de Matemática en el Preuniversitario?
4. ¿Posee alguna experiencia como investigador?
5. ¿Cómo determina cada objetivo en un sistema de clases?
6. Según su opinión, ¿Cuáles son las principales insuficiencias que presentan los alumnos de Preuniversitario en el proceso de resolución de ecuaciones?
7. ¿Considera usted que la habilidad identificar debe tenerse en cuenta en el proceso de resolución de ecuaciones? ¿Por qué?
8. ¿Qué metodología recomendaría para seleccionar y/o elaborar sistemas de clases?
9. ¿Cómo usted trabaja las operaciones que debe realizar el alumno para resolver una ecuación?
10. ¿Los procedimientos aportados en la bibliografía son suficientes para todos los alumnos teniendo en cuenta sus individualidades, para la realización de ejercicios encaminados al dominio de este contenido?
11. ¿Qué criterios tienes de los ejercicios que se proponen para el desarrollo de las clases de resolución de ecuaciones fraccionarias?

ANEXO III

Encuesta aplicada a los profesores.

Compañero profesor en nuestro centro se está realizando una investigación con el objetivo de elaborar sistemas de clases en el tratamiento a la resolución de inecuaciones en onceno grado. Por lo que necesitamos de su colaboración contestando de forma precisa el siguiente cuestionario. Muchas gracias.

Cuestionario

1. ¿Realiza un diagnóstico a los estudiantes antes desarrollar el contenido en las clases de resolución de inecuaciones fraccionarias?

a) _____a veces b) _____siempre c) _____
nunca

2. ¿Te sientes preparado para conducir las clases de resolución de inecuaciones?

a) _____poco b) _____mucho c) _____no en su
totalidad

3. ¿Crees que el trabajo metodológico del claustro te permite analizar los problemas que existen en el tratamiento de resolución de inecuaciones?

a) _____sí b) _____no c) _____a veces

4. ¿Consideras que en las clases de resolución de inecuaciones se favorece los problemas cognitivos de todos los estudiantes de onceno grado?

a) _____si b) _____no c) _____a veces

5. La preparación que realizas a tus estudiantes en las clases de resolución de inecuaciones es:

a) _____insuficiente b) _____suficiente

6. ¿Crees que las investigaciones resuelven los problemas de aprendizaje de los estudiantes?

a) _____a veces b) _____nunca c) _____siempre

ANEXO IV

Guía de entrevista a directivos de la Educación Preuniversitaria

Objetivo: Constatar la preparación de los directivos para el tratamiento metodológico que ofrecen en los centros y su impacto en la Matemática.

1. ¿Cómo ha logrado integrar en el sistema de trabajo metodológico actividades relacionadas con la preparación de la Matemática, cuáles son sus resultados?
2. Exprese cómo ha establecido el sistema de control al trabajo con la asignatura y qué vías utiliza.
3. ¿Qué criterios puede emitir acerca de los sistemas de clases elaborados para la Matemática y cómo se comporta su implementación en las asignatura?
4. Refieran si el empleo de sistema de clases ha generado investigaciones y superación en su área así como la calidad de los resultados obtenidos.
5. ¿Qué repercusión ha tenido el empleo de sistema de clases de Matemática en el desempeño de los docentes y en el aprendizaje de los estudiantes?
6. Emita sus criterios acerca de dificultades observadas en el tratamiento de inecuaciones en 11.grado.

ANEXO V

Guía de observación a clase.

Objetivo: Constatar como se realiza en las clases el tratamiento de resolución de inecuaciones, con énfasis, en el dominio de los elementos básicos para enfrentar este contenido y el desarrollo de las clases.

Datos generales:

Nombre del profesor _____ Dominio del grado _____

Años de experiencias en la asignatura _____ Estudio que realiza _____

Principales aspectos a observar.

1. Observar si se introduce el contenido a partir de los conocimientos previos que deben poseer los alumnos.
2. Observar si se elaboran procedimientos para resolver inecuaciones en las clases.
3. Observar si se determina previamente la forma de proceder de los alumnos ante una inecuación dada por el profesor durante el desarrollo de las clases.
4. Observar si en la clase al introducir una nueva inecuación se reactivan los contenidos precedentes para su tratamiento y como lo hacen.
5. Observar si se estimula la formación de la habilidad identificar en el proceso para resolver inecuaciones.
6. Observar si se promueve el desarrollo de las operaciones lógicas a través del proceso de formación de conceptos y habilidades específicas relacionadas con la resolución de inecuaciones.
7. Observar si al concluir las clases los alumnos son capaces de enunciar los pasos necesarios para resolver inecuaciones.
8. Observar si se elaboran tareas docentes donde el alumno demuestre el dominio de los procedimientos algorítmicos para resolver inecuaciones en el grado.

ANEXO VI

Preparación de los profesores antes y después de aplicado el presente material docente. Clases observadas.

Preparación Metodológica Profesores	Resultado de las clases observadas							
	Muy adecuada		Adecuada		Medianamente Adecuada		Poco Adecuada	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Antes	-	--	2	25,0	2	25,0	4	50,0
Después	2	25,0	4	50,0	2	25,0	0	0,0

ANEXO VII

Preprueba aplicada al grupo experimental para constatar el estado inicial en el proceso de resolución de inecuaciones.

Objetivo: Diagnosticar el nivel de conocimiento de los alumnos en la resolución de inecuaciones.

Estimado alumno: el presente cuestionario no tiene carácter evaluativo, su único fin es constatar el nivel de conocimiento que usted posee sobre la resolución de inecuaciones.

Esperamos su más sincera colaboración.

Gracias.

Cuestionario:

1-Completa de modo que se obtenga una proposición verdadera.

I - Una inecuación es _____.

II - Resolver una inecuación significa _____.

III -Una inecuación lineal del tipo $ax + b < 0$ donde $a = 0$ y $b \neq 0$ solución_____

IV- Una inecuación de la forma $ax^2+bx+c > 0$ con $a \neq 0$ y $b \neq 0$ es una inecuación _____ y tiene como solución_____.

VI- Una inecuación de la forma $\frac{P(x)}{Q(x)} = 0$ con $Q(x) \neq 0$ es una inecuación_____y tiene dominio_____.

2. Marca con una x la solución que le corresponde a la inecuación.

$3x + 5 < -1$ (realiza las transformaciones equivalentes).

___ (-11) ___ (-2) ___ $\frac{4}{3}$ ___ (-9) ___ ninguna de estas soluciones.

3. Dadas las expresiones algebraicas:

I. $\frac{5X+1}{3}$

II. $\frac{X-2}{2X^2-4}$

a. ¿Ambas son expresiones fraccionarias? Fundamenta.

b. ¿Cuál es el dominio de cada una?

ANEXO VIII

Posprueba aplicada al grupo experimental para constatar el estado final en el proceso de resolución de inecuaciones fraccionarias.

Objetivo: Diagnosticar el nivel de conocimiento de los alumnos en la resolución de inecuaciones fraccionarias.

Estimado alumno:

El presente cuestionario no tiene carácter evaluativo, su único fin es constatar el nivel de conocimiento que usted posee sobre la resolución de inecuaciones fraccionarias.

Esperamos su más sincera colaboración.

Gracias.

Cuestionario:

1. Marca con una x las inecuaciones que representan inecuaciones fraccionarias.

a) $\frac{3-x}{2x+8} \geq 0$ b) $5x+8 < 3x+12$ c) $\frac{x+5}{3} < 0$

d) $\frac{3x+1}{x^2-9} \leq 0$ e) $x^2-7x-8 \geq 0$ f) $\frac{x+1}{x^2-5x+6} \geq 0$

2- Enlaza la inecuación fraccionaria de la columna **A** con el conjunto solución de la columna **B** según corresponda:

A

$$\frac{x-1}{x^2+4x+4} \leq 0$$

$$\frac{5}{x+1} + \frac{x}{2x+7} > 0$$

B

$$S = \left\{ x \in \mathbb{R} : x < -\frac{7}{2} \vee x > -1 \right\}$$

$$S = (-\infty; -2) \cup (-2; 1]$$

3- Para qué valores de x está definida la función: $f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{x^2-4}}$

ANEXO IX

Resultados de la Prueba de entrada y salida

Prueba	A/E	A/A	%
Inicial	30	12	40
Final	30	28	93.3

Descripción:

A/E – Alumnos evaluados

A/A - Alumnos aprobados

% - Por ciento

ANEXO X

Resultados comparativos entre los resultados del aprendizaje de los estudiantes 2009-2010, con los resultados que alcanzaron los estudiantes de la muestra tomada en el curso escolar 2010-2011 en igual periodo.

CURSO	A/E	A/A	%
2009- 2010	30	11	36.6
2010- 2011	30	27	90.0

Descripción:

A/E – Alumnos evaluados

A/A - Alumnos aprobados

% - Por ciento

Anexo XI

Observación:

Guía para la observación del comportamiento de los profesores y estudiantes del grupo décimo dos en el transcurso del sistema de clases.

Objetivo: Determinar en qué medida el profesor cumple con las exigencias del sistema de clases y el comportamiento de los estudiantes ante la tarea.

Aspectos a observar:

1. Verificar cómo se pone en práctica la metodología de la clase impartida por el profesor.
2. Ver cómo se desarrollan los estudiantes en la realización de los ejercicios.
3. Ver en sus libretas cómo demuestran de sus capacidades para la solución de los ejercicios.
4. Observar el dominio del contenido que posee el profesor.
5. Cumplimiento del objetivo.