

SOLUCIONES RAZONADAS DE LOS EXÁMENES DE INGRESO DE MATEMÁTICA A LA EDUCACIÓN SUPERIOR

SOLUCIONES DE LOS EXÁMENES DE INGRESO DE MATEMÁTICA A LA EDUCACIÓN SUPERIOR

AUTORES: Segundo Gilfredo Aliaga Céspedes¹Alberto Rodríguez Rodríguez²Guillermo Calixto González Labrada³DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: E-mail: lmoreno@grannet.grm.sld.cu

Fecha de recepción: 16 - 04 - 2015

Fecha de aceptación: 02 - 06 - 2015

RESUMEN

El ingreso a la Educación Superior requiere cada día de un joven o trabajador mejor preparado, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática es necesario trabajar en el desarrollo de habilidades y capacidades que contribuyan a la comprensión y el avance de las ciencias en sentido general. El creciente desarrollo que enfrenta Cuba en la actualidad ha generado nuevas políticas en correspondencias con los retos que impone el avance de la ciencia y la tecnología, lo cual necesita una mejor preparación de los jóvenes y trabajadores que egresan de los Centros Preuniversitarios y de la Educación de Adultos. En el trabajo que expone el autor de esta investigación basado en un folleto donde se exponen diferentes vías que dan solución a los exámenes de Matemática evaluados en el ingreso a la Educación Superior el cual constituye una investigación de gran valor, que puede contribuir con los fines de preparación de los estudiantes y de gran utilidad para ser empleado por los profesores que realizan dicha preparación, las respuestas planteadas por el autor del mismo han sido elaboradas con originalidad y de fácil comprensión, tanto por los estudiantes como por los profesores teniendo en cuenta la experiencia que el mismo posee de más de 40 años como profesor de Matemática de diferentes niveles que le permiten al mismo transmitir los métodos y procedimientos de la matemática de forma tal que se contribuya al pensamiento lógico y abstracto de los estudiantes que aspiran ingresar a la Educación Superior.

PALABRAS CLAVE: Ingreso a la Educación Superior; Exámenes de Ingreso; pensamientos lógico.

¹ Profesor Auxiliar a tiempo parcial de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Granma. Actualmente trabaja como profesor de Matemática en un Centro de Educación de Adultos que prepara estudiantes para ingresar a la Educación Superior.

² Docente de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Granma. Manzanillo. Cuba.

³ Docente de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Granma. Manzanillo. Cuba.

REASONED SOLUTIONS FOR ENTRANCE MATHEMATICS EXAMS IN HIGHER EDUCATION

ABSTRACT

Admission to Higher Education requires each day of a youth worker or better prepared, in the process of teaching and learning of mathematics is necessary to work on the development of skills and abilities that contribute to the understanding and advancement of science in general. The increasing development facing Cuba today has generated new policies in correlation with the challenges posed by the advance of science and technology, which requires better preparation of young people and workers who graduate from pre-university centers and Educational Adult. At work that exposes the author of this research based on a brochure which displays different routes that provide solutions to math exams assessed on admission to higher education which is a valuable research that can contribute to the purposes preparation of students and useful to be used by teachers who perform such preparation, the answers raised by the author of the same have been prepared with originality and easily understood by both students and teachers by taking into account the experience that it has more than 40 years as a professor of mathematics at different levels that allow you to convey the same methods and procedures of mathematics in a way that contributes to abstract logical thinking and students who aspire to join the Education superior.

KEYWORDS: Admission to Higher Education; entrance mathematics exams; logical thinking.

INTRODUCCIÓN

El nivel medio superior (Preuniversitario, Educación Técnica y Profesional y la Educación de Adultos), constituyen la antesala de la Universidad y demanda la formación de un estudiante que esté dotado de una cultura general e integral, que le permita ser protagonista de las transformaciones revolucionarias de su época y dar continuidad al proceso revolucionario cubano y la defensa de la solidaridad de los pueblos.

Para lograr tales propósitos, estas educaciones se encuentra inmersa en un conjunto de transformaciones, que en su esencia están dirigidas a elevar la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje y fortalecer la labor educativa. La enseñanza en estas educaciones abarca del décimo al duodécimo grado y los niveles equivalentes en la Educación Técnica y Profesional y en la Educación de Adultos, desarrollando en estos niveles una amplia profundización y generalización de los conocimientos, enriquecen sus capacidades y habilidades generales para continuar los estudios universitarios.

En aras de promover el perfeccionamiento constante del proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas para alcanzar el fin, a partir del curso escolar

2009-2010 se implementa un nuevo plan de estudio que estructura el ciclo general común para todos los estudiantes, en los tres grados, y solo mantiene la diferenciación del duodécimo grado en lo referente al curso dividido en dos partes: la Parte I, dirigida a la culminación del preuniversitario y la Parte II, que tiene como objetivo reforzar la sistematización de los contenidos de las asignaturas que tienen examen de ingreso a la Universidad. En la Parte II se favorecen las asignaturas Matemática, Español e Historia de Cuba con el incremento de horas clases, para responder a la necesidad de preparación de los estudiantes para realizar con éxito el examen de ingreso de esas asignaturas a la Educación Superior, de igual manera en la Educación de Adultos se establecen los cursos de preparación para todos los trabajadores o estudiantes de otras educaciones que aspiran ingresar a la Educación Superior.

En el caso particular de la asignatura Matemática, se ha constatado a través de los resultados de los últimos cursos, que los egresados del duodécimo grado y los trabajadores matriculados en los cursos de preparación para ingresar a la universidad no siempre enfrentan exitosamente los requerimientos del examen de ingreso y los métodos de trabajo que caracterizan a la Educación Superior.

Se han identificado entre otras causas que en el proceso de enseñanza de la asignatura aún persisten problemas para lograr la comprensión matemática el desarrollo de las habilidades y capacidades cognitivas, la integración y organización sistémica de los contenidos y el desarrollo de la regulación de la actuación y la confianza de los estudiantes en sí mismos, al transitar por los tres grados de ese nivel educacional, lo que genera una contradicción entre el qué y el cómo se enseña, con las exigencias del examen de ingreso de la asignatura Matemática a la universidad.

Es por ello que en la estrategia de la asignatura se asume la misión de: Elevar la calidad del proceso de enseñanza- aprendizaje dirigido a lograr una cultura general integral de los estudiantes y la preparación exitosa para el ingreso y permanencia de los egresados de las educaciones del nivel medio en la Educación Superior.

El autor de este trabajo considera oportuno formular la siguiente pregunta: ¿Cómo lograr una adecuada preparación de los estudiantes para el examen de ingreso de Matemática a la Educación Superior durante el desarrollo del Programa de Matemática que se imparte en los centros que aportan estudiantes a la Universidad?

Para dar respuesta a esta pregunta, es necesario seguir una preparación, tanto de los estudiantes desde que ingresan al décimo grado, así como prestarles una adecuada orientación a los profesores encargados de esta tarea.

Consideramos que el perfeccionamiento constante de la preparación metodológica y superación de los profesores de Matemática que laboran en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura en la preparación de los

estudiantes que aspiran ingresar a la Educación Superior puede favorecer la eficiencia en el mismo, a partir de considerar lo siguiente:

- Las potencialidades que tiene el Programa de Matemática de duodécimo grado, así como el Programa de preparación de la Educación de Adultos para completar la apropiación, profundización y sistematización de los contenidos que reciben los estudiantes durante su tránsito por la Educación General y su correspondencia con el fin de la Educación.
- La búsqueda sistemática de los recursos didácticos y metodológicos que permiten generar nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje desarrolladores, desde la concepción del trabajo docente-metodológico.
- El análisis sistemático de las diferentes formas y objetivos de evaluación de los exámenes de ingreso de Matemática a la Educación Superior.
- La discusión entre los docentes encargados de la preparación de los estudiantes de diferentes bibliografías y materiales elaborados por diferentes docentes para la preparación de los estudiantes.

Debido a que en los últimos años se han producido cambios en el ingreso a la Educación Superior para todos los aspirantes lo que implica un gran impacto en la sociedad. Dichos aspectos reflejan la situación problemática a la cual se pretende dar solución en esta investigación.

DESARROLLO

Dada la situación problemática planteada, se realizó un estudio exhaustivo de todos los exámenes de ingreso de Matemática existentes desde el curso escolar 1987-1988 con el objetivo de identificar posibles vías de soluciones, que permitieron elaborar al autor principal de esta investigación un libro relacionado con un Material Complementario de Matemática para el Ingreso a la Educación Superior (Aliaga, 2011) tomando como base todo el Programa de estudio de Matemática enviado por el MINED para la preparación de estudiantes que aspiran ingresar a la Educación Superior desde la Educación de Adultos, donde se expone toda la base teórica que se necesita para esta preparación, además se plantean vías de solución de diferentes ejercicios y se proponen ejercicios en cada uno de los diferentes temas de la preparación, el mismo aparece divulgado en la provincia Granma por el autor de manera impresa y empleando además como herramienta la informática para su generalización, el cual fue presentado en el Congreso Internacional Pedagogía 2011 (Aliaga, 2011). Esta parte inicial permitió la elaboración de dos libros que contienen los exámenes de ingreso de Matemática a la Educación Superior.

En la parte 1, aparecen los exámenes de ingreso desde el año 1988 hasta el año 2000 y en la parte 2 los exámenes desde el año 2001 hasta el 2013, en ambos libros se ofrecen diferentes vías que se emplean en la solución de cada uno de los temarios evaluados en estos exámenes de ingreso, ofreciendo además

algunas ideas a los profesores y estudiantes de cómo llegar a la solución de cada pregunta.

Las respuestas planteadas por el autor principal del mismo han sido elaboradas con originalidad y de fácil comprensión, tanto por los estudiantes como por los profesores teniendo en cuenta la experiencia que el mismo posee de más de 44 años como profesor de Matemática de diferentes niveles que le permiten al mismo transmitir los métodos y procedimientos de la matemática de forma tal que se contribuya al pensamiento lógico y abstracto de los estudiantes que aspiran ingresar a la Educación Superior.

Caracterización del Programa de Preparación de Ingreso en Matemática.

En el Programa Director de Matemática(1997) se considera que: La tarea principal de la enseñanza de la Matemática consiste en transmitir a las nuevas generaciones los conceptos, conocimientos y habilidades básicas de esta ciencia, de modo que los estudiantes aprecien el valor y la utilidad de esta información, puedan comunicar sus razonamientos matemáticos al acometer tareas en colectivo y adquieran capacidades que les permitan aplicar la Matemática en la identificación, planteo y resolución de ejercicios y problemas de diversa naturaleza, relacionado con su entorno y otras disciplinas del currículo. La enseñanza de la Matemática con esta concepción científica y desarrolladora, tiene que promover un aprendizaje interactivo, reflexivo y cooperativo en todos los estudiantes, sin el cual pierde su sentido y muy especial en aquellos que se preparan para participar en los Concursos Matemáticos de diferentes niveles.

En la asignatura Matemática se asume la concepción de aprendizaje de la Matemática como un proceso activo, reflexivo y regulado a través del cual el sujeto que aprende se apropia de forma gradual, de una cultura acerca de los conceptos, proposiciones y procedimientos de esta ciencia, bajo condiciones de orientación e interacción social que le permiten apropiarse, además, de las formas de pensar y actuar del contexto histórico social en que se desarrolla.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática es desarrollador, si en cada uno de los estudiantes:

- Se logra la adquisición de los conocimientos, las habilidades y las capacidades matemáticas requeridas para aprendizajes durante toda su vida.
- Se potencia el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación.
- Se promueve el desarrollo integral de la personalidad.

Pretender dirigir un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, para muchos profesores, aún constituye un mito, pero la realidad se impone como un gran desafío para aquellos que son agentes positivos del cambio educativo. Para vencerlo se requiere, entre otros presupuestos, tener en cuenta una

concepción diferente de cada uno de sus componentes, donde lo desarrollador, no solo esté en el discurso, sino en la puesta en práctica de manera sistémica y sistemática.

Así, por ejemplo, para los componentes principales de este proceso, que son, indudablemente los personales (los estudiantes, el grupo y los profesores), debe darse una respuesta, entre otras interrogantes a las siguientes: ¿Cuáles son sus modos de interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje? ¿Qué relación existe entre la comunicación docente y estudiante? En cuanto a los componentes no personales: objetivo, contenido, método, medio, evaluación y formas de organización, interconectadas por las relaciones de coordinación y subordinación que se dan entre ellos.

Cuando se establece un diálogo en el que interviene la mayoría de los estudiantes dirigidos por el profesor en pos de un objetivo concreto, se considera que el método predominante es el de elaboración conjunta. La actividad de los estudiantes durante la clase será en tal caso receptiva, reproductiva o productiva de acuerdo con las exigencias que el profesor establezca a través de preguntas, impulsos heurísticos, comentarios y planteamiento de problemas.

La enseñanza de la Matemática junto a su propósito instructivo no puede subestimar su contribución a la educación de los estudiantes y a la estimulación de su desarrollo intelectual. La unidad de estas tres intenciones significa conducción didáctica, que tenga en cuenta el diagnóstico sistemático, la asequibilidad de la enseñanza, el aprendizaje activo y el trabajo cooperativo y creador.

La asignatura. Matemática en el duodécimo grado y en los Programas equivalentes de la Educación Técnica y Profesional y de la Educación de Adultos, expresa a través de sus objetivos el propósito de lograr que los estudiantes comprendan la función de la actividad científico – técnica contemporánea en la sociedad actual, que sepan estimar y calcular cantidades de magnitudes y determinando relaciones entre ellas, que logren procesar información, así como resolver y formular problemas, relacionados con el desarrollo económico, político y social, local, regional, nacional y mundial, así como con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran conocimientos y habilidades relativos al trabajo con la matemática elemental.

De igual forma expresan como propósito que los estudiantes logren representar situaciones de la práctica, la ciencia o la técnica mediante modelos analíticos y gráficos y viceversa, extraer conclusiones a partir de esos modelos, así como realizar demostraciones de proposiciones matemáticas utilizando los recursos aritméticos, algebraicos, geométricos y trigonométricos que le permitan apropiarse de métodos y procedimientos de trabajo de las ciencias, para lo cual

se estimula el uso de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación.

También se pretende que reafirmen su orientación vocacional, a partir de la motivación alcanzada en la asignatura y atendiendo en su elección a las necesidades vitales para el desarrollo del país, así como que logren exponer sus argumentos de forma coherente y convincente a partir del 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.

En el Programa de Matemática décimo grado se considera lo siguiente: La determinación y realización de la vía de solución, dependen del objetivo de la tarea de enseñanza o intención didáctica con que se emplee, de su carácter y de la estructura Matemática del problema, como situación típica de enseñanza. En el Material de la Maestría del Módulo III de la Mención Preuniversitaria (2007) se plantea: La importancia de la enseñanza de la Matemática en la Escuela Cubana se fundamenta en los siguientes elementos básicos. (Álvarez, 2008).

- El reconocido valor de los conocimientos matemáticos para la solución de los problemas que nuestro pueblo debe enfrentar para la edificación de la sociedad socialista.
- Las potencialidades que radican en el aprendizaje de la Matemática para contribuir al desarrollo del pensamiento.
- La contribución que pueda prestar la enseñanza de la Matemática al desarrollo y la educación de las nuevas generaciones.

Este proceso de enseñanza transcurre indisolublemente ligado al aprendizaje de los estudiantes y no se desarrolla de manera empírica ni espontánea, sino sujeto a objetivos bien determinados, y según regularidades históricamente comprobadas, lo cual fundamenta la determinación de los lineamientos generales para la enseñanza de la Matemática.

La preparación matemática de los estudiantes que aspiran ingresar a la Educación Superior.

El programa se desarrollará en dos momentos del curso, con 170 horas clases en la Parte I del curso, durante 17 semanas (a través de las 10 horas clases semanales de repaso) y 120 en la Parte II durante 12 semanas, por lo que tiene como mínimo un total de 290 horas.

En la Parte I el contenido será impartido frontalmente por un profesor, y en la Parte II se combinará la actividad de clases frontales con las teleclases dedicadas a la preparación para el ingreso; y que tendrán como base, las precisiones al programa de ingreso de la asignatura Matemática vigente desde el curso 2007-2008; en todo momento la actividad de enseñanza será

complementada, con el estudio independiente y colectivo de los estudiantes en cada sesión de clases, de igual manera en el caso de la Educación de Adultos se tiene en cuenta el programa elaborado para esta educación desde el curso escolar 2009 - 2010.

Objetivos Generales

1. Lograr que los estudiantes sistematicen los contenidos matemáticos necesarios para la resolver tareas (problemas) intra- y extramatemáticos que requieran aplicar integradamente conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas que requieren del desarrollo de la imaginación y de capacidades mentales.
2. Resolver problemas intra- y extramatemáticos que requieran aplicar integradamente conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas y promuevan el desarrollo de la imaginación, de capacidades mentales, sentimientos y actitudes acordes con los principios que nuestra Revolución.
3. Consolidar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental, que le permitan la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelve para realizar con éxito el examen de ingreso de Matemática.

En la preparación para la Educación de Adultos se tiene en cuenta el siguiente:

PLAN TEMÁTICO:

No	Tema	No. h/c	No. Teleclases
1	Dominios numéricos	40	
1.1	Teoría de conjuntos	4	
1.2	Dominios numéricos	6	
1.3	Potenciación	5	
1.4	Radicales	6	
1.5	Logaritmos	5	
1.6	Estadística descriptiva	14	
2	Ecuaciones y funciones	80	1-6
2.1	Trabajo algebraico	13	7-10
2.2	Ecuaciones	28	11-14
2.3	Sistemas de ecuaciones	14	
2.4	Inecuaciones	10	20-27
2.5	Funciones	15	15-19
3	Geometría y trigonometría	74	28-30
3.1	Geometría plana	25	31-35
3.2	Trigonometría	18	36
3.3	Geometría analítica de la recta	11	
3.4	Geometría del espacio	20	
	Sistematización y ejercicios integradores para el entrenamiento	30	
	Total	224	

OBJETIVOS POR TEMAS

Tema 1 "Dominios numéricos"

Objetivos:

1. Identificar las relaciones entre los dominios numéricos sobre la base de la teoría de conjuntos, fundamentar sus limitaciones y reconocer las propiedades fundamentales del orden y las operaciones aritméticas.
2. Resolver problemas aplicando las operaciones de cálculo aritmético y los cálculos estimados en distintas situaciones sobre la base de una comprensión más profunda de los significados de los números y de las operaciones, así como de los procedimientos que se emplean para realizarlas.
3. Realizar ejercicios formales y con texto que requieran del cálculo con radicales, sobre la base de la generalización del concepto potencia y donde se apliquen sus propiedades.
4. Calcular logaritmos a partir del dominio de la equivalencia entre $a^c=b$ y $\log_a b = c$, del conocimiento de las propiedades de las potencias y de los logaritmos y la aplicación correcta de las reglas de cálculo aproximado.
5. Identificar los tipos de escala en que se pueden cuantificar fenómenos y procesos de la realidad objetiva y los recursos de la Estadística Descriptiva que se pueden utilizar en correspondencia con el tipo de escala.
6. Interpretar información descrita a través de tablas, gráficos y medidas representativas como herramientas útiles para analizar tendencias y poder hacer valoraciones sobre hechos y fenómenos de la vida económica, política y social de Cuba y el mundo.

Tema 2 "Ecuaciones y funciones"

Objetivos:

1. Resolver problemas intra y extramatemáticos, que se modelen con los recursos de la aritmética o de las ecuaciones e inecuaciones algebraicas, con radicales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas, así como de los sistemas de ecuaciones lineales.
2. Transferir de una representación a otra de las funciones, es decir, de su representación analítica a su representación gráfica o descriptiva (en el lenguaje común) y viceversa.
3. Representar situaciones a través de funciones y viceversa, extraer conclusiones a partir de la representación brindada, aplicando las propiedades de las funciones racionales, con radicales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.

Tema 3 “Geometría y trigonometría”

Objetivos:

1. Resolver problemas geométricos de estimación y determinación de cantidades de magnitud y relaciones entre ellas, aplicando los conocimientos sobre las figuras geométricas en el plano y el espacio, la igualdad y semejanza de triángulos, el grupo de teoremas de Pitágoras, las razones trigonométricas de ángulos cualesquiera en el sistema sexagesimal y circular de medida de ángulos, la resolución de triángulos cualesquiera y los conocimientos sobre la geometría analítica de la recta en el plano y sobre las posiciones relativas entre rectas y rectas y planos en el espacio.
2. Realizar demostraciones, aplicando conceptos y relaciones de la geometría plana y de la geometría analítica de la recta en el plano, así como conocimientos sobre las posiciones relativas entre rectas y planos en el espacio.
3. Demostrar identidades y resolver ecuaciones trigonométricas aplicando lo aprendido sobre la generalización del concepto de ángulo para calcular razones trigonométricas de ángulos cualesquiera y otros recursos algebraicos y trigonométricos como las identidades trigonométricas fundamentales, las fórmulas de adición y del ángulo duplo.

Algunas ideas metodológicas para el profesor que trabaja con los estudiantes que aspiran ingresar a la Educación Superior desde la Educación de Adultos

En el desarrollo del programa debe lograrse que los estudiantes recuperen y sistematicen los conocimientos aprendidos además de propiciar la integración de las diferentes áreas del conocimiento. De este modo se puede lograr que el estudiante se apropie de un cuadro integral de la Matemática. Esta sistematización debe ser activa, a partir de la formulación y resolución de ejercicios y problemas, los cuales serán el medio esencial para organizar de forma sistémica los contenidos en torno a las siguientes clases de problemas:

- Problemas de estimación y determinación de cantidades (cantidades de magnitud) y de relaciones entre ellas, así como de parámetros e incógnitas en expresiones matemáticas.
- Problemas de representación de situaciones mediante modelos analíticos y gráficos y viceversa, de interpretación de sistemas de la realidad a partir de modelos dados.
- Problemas de demostración o refutación de proposiciones matemáticas.

Los problemas deben ser discutidos de forma colectiva en clase, lo que facilita que los estudiantes reflexionen sobre el modo en que fueron resueltos. Un lugar esencial de este análisis debe ser la discusión de diferentes vías de solución para el mismo problema, el análisis de los errores más frecuentes, la posibilidad de transferencia de los conocimientos y modos de la actividad

mental y los mecanismos de regulación y control que se pueden poner en marcha.

Es importante que los estudiantes aprendan a determinar los conocimientos y habilidades particulares y los modos y estrategias generales de pensamiento que les han sido útiles en la resolución de un ejercicio y/o problema dado. Se recomienda que el estudiante tome nota en sus cuadernos de los obstáculos y errores más frecuentes que se tienden a producir en el trabajo con un concepto, proposición o procedimiento dado. Este modo de actuación contribuye a que los estudiantes vayan conformando de forma individual, con la intervención colectiva, el procedimiento generalizado para resolver problemas.

En el tema 1 se reactivarán los conocimientos y habilidades estudiados anteriormente sobre los dominios numéricos. A partir de la definición de potencia de exponente racional y sus propiedades se deben repasar las propiedades de los radicales. Es importante que en la ejercitación se integren estas propiedades y se logre su dominio, ya que son la base para todo el trabajo posterior con los radicales y logaritmos.

Se reactivarán las propiedades de las potencias y se analizará la relación de igualdad entre dos potencias y la monotonía de la potenciación. Se analizarán los casos cuando la base es mayor que uno o está entre cero y uno.

Se reactivará la logaritmación como operación inversa de la potenciación y se resolverán ejercicios de cálculo de logaritmos aplicando la definición y sus propiedades. También aquí se analizará la monotonía de la logaritmación y se diferenciarán los casos cuando la base es mayor que uno o está entre cero y uno y se compararán logaritmos.

En el tema 2 se deben sistematizar las operaciones con polinomios a partir de la necesidad de resolver determinado tipo de ecuaciones, por ejemplo, cuadráticas. El método de Ruffini debe integrarse a las otras formas de factorización estudiadas, como un recurso más para resolver ejercicios y problemas. Se debe establecer la analogía que existe entre los procedimientos con fracciones algebraicas y con números fraccionarios.

Deben desarrollarse habilidades en el reconocimiento de la estructura de las ecuaciones, por cuanto muchas veces esta no corresponde a un solo tipo de ecuaciones. Por otra parte, los estudiantes deben comprender que tanto en el trabajo con las ecuaciones como con las inecuaciones resulta conveniente que se determine primeramente el dominio de definición o el conjunto de valores admisibles de la ecuación o inecuación. Además deben interiorizar la importancia de la comprobación. Debe evitarse en lo posible que se trabaje por separado con problemas que conducen a ecuaciones lineales, cuadráticas, fraccionarias, o de otro tipo.

Se profundizará en el concepto función como correspondencia y en su interpretación como conjunto de pares ordenados. Los estudiantes deben poder elaborar por sí mismos una sucesión de indicaciones de carácter cuasi - algorítmico para hacer el análisis de las propiedades globales de las funciones que se estudian en este tema.

En el estudio de este tema los estudiantes deben poder pasar de una forma de representación de una función a otra. En particular deben ser capaces de realizar inferencias acerca de las propiedades de una función a partir de la representación brindada de esta. Entre los ejercicios deben incluirse aquellos que apliquen las propiedades de las funciones y los tipos de ecuaciones estudiadas, por ejemplo, para hallar los puntos donde la función corta a los ejes coordenados o buscar los puntos donde se cortan dos o más funciones. Es muy importante la realización de ejercicios como el 20, 21, 22, 23, 24 y 25 que aparecen en la página 55 y 56 del libro de texto de grado 11. En todos los casos se valorará el efecto de la variación de los parámetros de la ecuación funcional en su gráfico.

Debe atenderse al rigor en el estudio de esta problemática, por ejemplo, los estudiantes deben percatarse de las diferencias entre funciones definidas por una misma regla en conjuntos distintos, deben diferenciar entre la monotonía en un intervalo y en todo el dominio, deben tener claridad que las operaciones con funciones están definidas en la intersección de los dominios de las funciones con que se operan, deben saber cuándo existe la inversa de una función, etc.

En el tema 3 se deben repasar los contenidos de la geometría sintética del plano, que el diagnóstico preliminar de los estudiantes indique necesario reactivar. Se sugiere realizar actividades que ayuden a reestructurar el contenido a partir de clases de problemas. Es importante que en el desarrollo de esta temática se discutan diferentes ejercicios evaluados en los exámenes de ingreso a la Educación Superior, para esto se pueden auxiliar del folleto que se anexa en este trabajo investigativo.

De igual manera se puede proceder por ejemplo con la demostración de la igualdad de las longitudes de segmentos o de las amplitudes de ángulos, de modo que los estudiantes sistematicen los recursos con que cuentan para poder hacerlo. Se reactivarán las razones trigonométricas y la resolución de triángulos rectángulos. De igual forma se repasarán los contenidos relativos al sistema sexagesimal y circular de medidas de ángulos. Debe lograrse que los estudiantes comprendan la deducción de las identidades fundamentales y las fórmulas en el círculo trigonométrico. En el trabajo con las ecuaciones trigonométricas se deben resolver ejercicios que conduzcan a la resolución de ecuaciones de los tipos que se estudiaron con anterioridad, como una forma de sistematizar los contenidos aprendidos.

También deben resolverse ecuaciones con dominio restringido. El grupo de Teoremas de Pitágoras y las leyes de los senos y los cosenos se aplicarán en particular a la geometría plana, y al cálculo de cuerpos. Para ello se repasarán los conceptos de polígono (convexo, no convexo), polígono regular, y los cuerpos geométricos estudiados con anterioridad. Debe quedar bien claro en los estudiantes que conocido el número de lados de un polígono regular y otro elemento cualquiera, es posible siempre hallar los restantes (el cálculo se reduce al cálculo en un triángulo isósceles).

Es importante que los estudiantes comprendan las ventajas del método de coordenadas en la geometría y aprecien cómo algunos ejercicios pueden resolverse de manera más fácil por esta vía. Deben proponerse ejercicios de cálculo y demostración que permitan resolverse por varias vías y que integren lo que se va tratando paulatinamente con las propiedades de las figuras planas. El concepto de pendiente como la tangente del ángulo de inclinación de la recta respecto al semieje positivo de las x se utilizará en el análisis de la posición relativa de rectas. Como aspecto central de la unidad se tratará la ecuación cartesiana de la recta. La posición relativa de rectas se abordará también al tratar de calcular el punto de intersección de ellas, en caso de que exista, mediante el planteamiento de un sistema de ecuaciones. Estos conocimientos se deben aplicar a la clasificación de cuadriláteros y triángulos.

En el estudio de la geometría del espacio los estudiantes deben comprender cómo a partir de ciertas proposiciones de partida se describen las propiedades más esenciales de las rectas y los planos en el espacio, las cuales pueden ser utilizadas en la demostración de nuevas proposiciones y sirven de base al cálculo geométrico. Es importante que se destaquen las diferencias entre las propiedades que se cumplen en el plano y el espacio, y que se apele a objetos reales para la comprensión de dichas propiedades.

Es imprescindible desarrollar en este tema, habilidades en el esbozo de figuras geométricas en el plano y el espacio, en particular, utilizando la perspectiva caballera, con el fin de ilustrar las situaciones dadas en los ejercicios y problemas.

Observe que en las orientaciones metodológicas que se ofrecen prevalece la idea de que para propiciar que los estudiantes logren sistematizar los contenidos matemáticos, es recomendable, que el profesor utilice métodos y procedimientos, propicien la búsqueda reflexiva y aplicación creativa del contenido, lo cual se debe a que asumimos contenido de enseñanza a los procedimientos didácticos desarrolladores.

La sistematización en el sentido de la enseñanza de la Matemática se, comprende como un principio didáctico que en esencia se ocupa de atender a la sistematicidad en el orden del contenido desde su concepción en el plan de estudio hasta su tratamiento, lo que presupone el establecimiento de nexos en

la estructura del “nuevo saber” en el saber ya adquirido. Luego no es posible sistematizar los conocimientos que no se poseen.

Como forma de fijación tiene como objetivo fundamental estructurar el sistema de conocimientos mediante la comparación de característica que destacan lo esencial del saber y el poder adquirido por los estudiantes, estrechamente vinculada al análisis de propiedades comunes y diferentes y al establecimiento de nexos entre los conocimientos, que eventualmente pudieran parecer aislados, hasta organizarlos en un sistema. Para logara su visualización y la comprensibilidades usual que se utilicen diagramas gráficos, tablas, esquemas u otros medios de enseñanza o recursos didácticos.

Las actividades encaminadas a la sistematización logran su propósito si los conocimientos de los estudiantes quedan organizados en su mente en dependencia de las propiedades o características consideradas esenciales, para establecer los nexos entre ellos y si además se logra que cada conocimiento encuentre su lugar en el estructura del saber, creando condiciones para la fijación de un saber más sólido, para el desarrollo de habilidades mas generalizadas y para la aplicación de los cocimientos.

La sistematización de los contenidos matemáticos en la educación preuniversitaria y en la educación de adultos requiere del estudiante dominio del contenido, de la utilización de métodos y procedimientos que promuevan el análisis, la síntesis, la comparación, la abstracción, la generalización, la inducción, la deducción, la demostración, la búsqueda de las causas y de las consecuencias, la búsqueda de la esencia, entre otros elementos importantes, que conduzcan a un pensamiento cualitativamente superior , que permita el desempeño exitoso de los estudiantes ante las exigencias del examen, de ingreso y el tránsito por la universidad. (Ballester, S. (1999)

Por ello consideramos necesario que para potenciarían las posibilidades de sistematización de los contenidos matemáticos del programa de preparación para el ingreso a la universidad (García, E. M. (2011), los estudiantes deben incorporar a sus estrategias de aprendizajes los procedimientos didácticos desarrolladores siguientes:

- Aprender a preguntar.
- Aprender a buscar las características.
- Aprender a observar y describir.
- Aprender a ejemplificar.
- Aprender a buscar contraejemplos.
- Aprender a plantear suposiciones.
- Aprender a establecer diferencias y semejanzas.
- Aprender a buscar mis argumentos.

Para los autores de esta investigación consideran como algo imprescindible en la preparación de los estudiantes que aspiran ingresar a la Educación Superior

la realización de comprobaciones de conocimientos aplicados en la segunda etapa del curso, donde los estudiantes quincenalmente se enfrenten a diferentes comprobaciones como si fuera un examen de ingreso y aplicar un examen de ensayo del ingreso a la Educación Superior con las mismas características que se realiza la prueba de ingreso a la educación Superior. (Ver en anexo comprobaciones aplicadas).

Validación de los resultados en los centros de la Educación de Adultos de la provincia Granma.

Desde el curso escolar 2010-2011, motivado por los resultados alcanzados en los exámenes de ingreso a la Educación Superior en la Educación de Adultos en el año 2009, cuando se aplica por primera vez los exámenes de ingreso a dicha educación el autor principal de esta investigación desarrolló una intensa labor de preparación de los profesores de la provincia Granma y estudiantes del municipio Bayamo, empleando para esto dos libros elaborados por el autor con la solución de todos los exámenes de ingreso de Matemática aplicados a los estudiantes desde el curso escolar 1987-1988 hasta la actualidad, el que representa el título de esta investigación, alcanzando resultados satisfactorios como se muestran en la tabla siguiente durante tres cursos escolares de la Educación de Adultos de la provincia Granma.

Cursos escolares		
2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013
55,7%	67,7%	80,4%

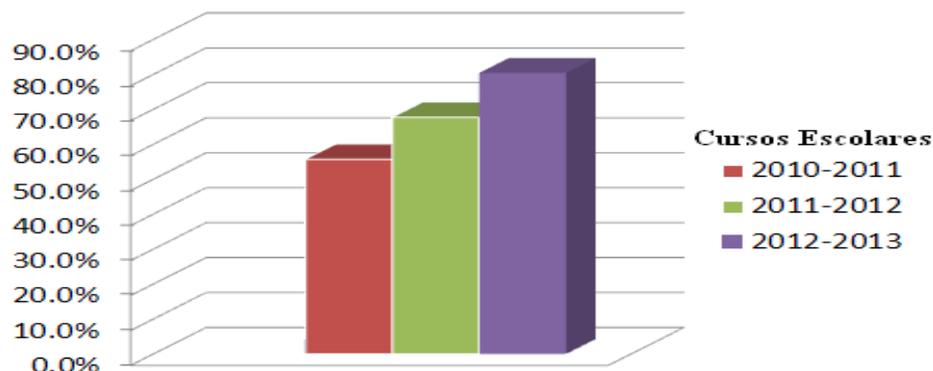


Ilustración 1: Resultados alcanzados en la Provincia Granma.

CONCLUSIONES

Las ideas presentadas en este trabajo constituyen una alternativa de solución para lograr en un plazo breve, que con el desarrollo del programa de preparación para el ingreso a la universidad que los estudiantes recuperen, amplíen profundicen y sistematicen los contenidos matemáticos estudiados a partir de propiciar la integración de las diferentes áreas del conocimiento, con

procedimientos didácticos desarrolladores, de forma tal que los estudiantes logran apropiarse de un cuadro integral de la Matemática, que favorece el éxito en la realización del examen de ingreso y para el tránsito por la Educación Superior.

Por otra parte al asumir y generalizar las formas de trabajo y organización de la actividad propuestas, para la sistematización de los contenidos matemáticos, propicia que se produzca un salto en la concepción didáctica de las clases, en particular las clases de sistematización, en la intención de resolver la contradicción que se genera entre las formas tradicionales de impartir los contenidos de la asignatura y las exigencias que presenta el examen de ingreso a la universidad.

La realización de comprobaciones sistemáticas sobre los objetivos a evaluar en los exámenes de ingreso a la Educación Superior contribuye a la motivación y preparación psicológica de los estudiantes, así como al análisis metodológico de los profesores de diferentes formas de evaluación de un examen de ingreso.

El sistema de comprobaciones aplicadas se valoró sobre la base de estudios exploratorios, de un diagnóstico previo y de los resultados obtenidos lo que le permitió al autor realizar análisis cuantitativos y cualitativos de la información obtenida, a partir del seguimiento a todos los centros del municipio Bayamo y de la provincia Granma de estudiantes que realizaron la preparación de los estudiantes para las pruebas de ingreso a la Educación Superior, tanto en la Educación Preuniversitaria, como en los centros de la Educación de Adultos.

Los resultados alcanzados por la provincia Granma en los últimos tres cursos en la Educación de Adultos mediante el empleo de los libros elaborados por el autor principal sobre las soluciones razonadas de los exámenes de ingreso de Matemática a la Educación Superior avalan la aplicación de la experiencia que se expone en esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Aliaga, S. (2011a): Material de preparación Matemática para el ingreso a la Educación Superior. En CD del CITMA de la provincia Granma y presentado en el FORUM provincial.

Aliaga, S. (2011b): Proceder didáctico en la asignatura Matemática para los estudiantes que aspiran ingresar a la Educación superior desde la Educación de Adultos. Ponencia presentada en el Congreso Internacional Pedagogía 2011.

Álvarez, M. (2008). Consideraciones sobre las posibles causas de errores matemáticos de los alumnos y alumnas. En Memorias del V Congreso de Didáctica de las Ciencias, La Habana.

Ballester, S (1999). La sistematización de los conocimientos Matemáticos. Editorial Academia, La Habana.

García, E.M. (2011). Orientaciones Metodológicas para la sistematización de los contenidos matemáticos del programa de ingreso a la Educación Superior. Ponencia presentada en el Congreso Internacional.

Anexos.

PRUEBA COMPROBATORIA DE INGRESO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR

NOMBRE: _____

1. Lee detenidamente y responde:

1.1) Clasifica las siguientes proposiciones en verdaderas (V) o falsas (F). Escribe V o F en la línea dada. Justifica las que sean falsas.

a) ___ El número $\sqrt{-49}$ pertenece a \mathcal{R} .

b) ___ Si un mol de cobre tiene una masa de 64 g, entonces 0,2 moles tiene una masa de 1200 mg.

c) ___ La correspondencia definida de \mathbb{N} en \mathbb{N} , donde a cada número natural le hace corresponder su antecesor, es una función.

d) ___ La función f definida en $\{x \in \mathcal{R} : x \geq -2\}$ por la ecuación $f(x) = \sqrt{x+2} - 1$ es positiva en todo su dominio.

1.2) Selecciona la respuesta correcta marcando con X en la línea dada.

1.2.1 El dominio de la función con $g(x) = \log\left(-\frac{1}{2}x+1\right)$ es:

a) _ $\{x \in \mathcal{R} : x > 0\}$ b) _ $\{x \in \mathcal{R} : x \neq 2\}$ c) _ $\{x \in \mathcal{R} : x < 2\}$ d) ___ $\{x \in \mathcal{R} : x > 2\}$

1.2.2 Una función h definida en \mathcal{R} , que no tiene ceros, es par y creciente en $[0, +\infty)$ puede tener como ecuación:

a) _ $h(x) = (x+1)^2 - 1$

b) ___ $h(x) = x^2 - 2x + 1$

c) _ $h(x) = -x^2 - 1$ d) _ $h(x) = x^2 + 1$

1.2.3) ¿Cuál de los siguientes valores está más próximo al número $-\frac{1}{10}$

a) ___ $0,25^{1/2}$ b) ___ $\log_{0,2}1$ c) ___ $-\log 0,1$ d) ___ $\cos 15^\circ$

1.3 Complete los espacios en blanco de forma tal que obtenga una proposición verdadera.

Sea ABC un triángulo determinado por los puntos A (-2; 1), B (1; 5) y C (-3; 7)

a) El triángulo ABC según sus lados se clasifica como: _____

b) La ecuación de la recta que contiene a la mediana relativa al BC es:

_____.

2. Sean las funciones reales f , g y h , definidas por las ecuaciones:

$$f(x) = 3^{2+\sqrt{x+5}}, \quad g(x) = 4^{3x} \quad \text{y} \quad h(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+5}$$

a) Determina el dominio y la imagen de la función f .

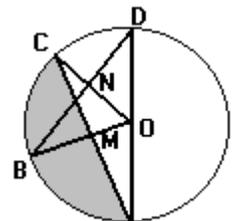
b) Calcula los valores reales para los cuales se cumple que $g(x) \geq h(x)$.

c) Halla las coordenadas del punto en que el gráfico de la función h corta al eje "y".

d) Analiza si el par $\left(\log_2 \sqrt{2}; 8 \tan \frac{5\pi}{4}\right)$ pertenece a la función g .

3. Dos estudiantes conversan sobre sus edades. Alberto dice que la suma de los cuadrados de sus edades es igual a 680 años. Carlos afirma que el 25% de su edad, excede en uno a la sexta parte de la edad de Alberto. ¿Qué edad tiene cada uno?

4. En la circunferencia de centro O ; A, B, C y D son puntos de ella. AD diámetro, arco $CD=AB$, OB bisectriz del ángulo AOC .



a). Prueba que:

$$\triangle COM \sim \triangle DON.$$

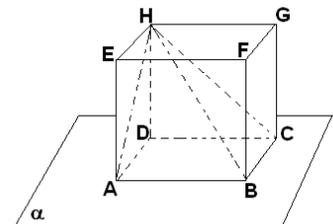
b). Si $\angle COA = 120^\circ$ y $OB = 10$ cm,

Calcula el área sombreada.

5. La figura muestra un prisma recto $ABCDEFGH$ cuya base inferior es el paralelogramo $ABCD$ situado sobre el plano α .

En su interior se observa la pirámide $ABCDH$ cuya base coincide con la del prisma.

La cara ABH de la pirámide es un triángulo rectángulo cuya hipotenusa es \overline{HB} .



Además, de la pirámide se conoce que:

- El perímetro de su base es 14cm.
- El volumen es de 12cm^3 .
- $\overline{AD} < \overline{AB}$.
- El ángulo que forma \overline{HA} con su proyección es de 45° .

- a) Demuestre que la base de la pirámide es un rectángulo.
b) Calcule el área total del prisma.

PRUEBA COMPROBATORIA # 2

1. Lee detenidamente la pregunta y responde:

1.1 Clasifica las siguientes proposiciones en verdaderas o falsas. Escribe V o F en la línea dada.

Justifica las que sean falsas.

- a) ___ La función cuya ecuación es $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ es monótona decreciente en todo su dominio.
b) ___ La función g definida en \mathcal{R} por la ecuación $g(x) = (x - 1)^2 + 3$ es una función par.
c) ___ La función f definida por la ecuación $f(x) = \frac{1}{x} + 2$ es negativa para todo valor real x tal que $-2 < x < 0$.
d) ___ La correspondencia definida de N en R que a cada número natural le hace corresponder sus raíces cuadradas es una función.

1.2 Selecciona la respuesta correcta marcando con una X en la línea dada.

1.2.1 Los ceros de la función f de ecuación $f(x) = \log_2(-x^2 + 3) - 1$ son:

- a) ___ $x_0 = \sqrt{3}$ y $x_1 = -\sqrt{3}$ b) ___ $x_0 = 0$ c) ___ $x_0 = 1$ d) ___ $x_0 = 1$ y $x_1 = -1$

1.2.2 El dominio de la función t de ecuación

$$t(x) = \sqrt{1 - \frac{1}{x}} \text{ es:}$$

- a) ___ $\{x \in R: x \neq 0\}$ b) ___ $\{x \in R: 0 \leq x \leq 1\}$
c) ___ $\{x \in R: x < 0 \text{ ó } x \geq 1\}$ d) ___ $\{x \in R: 0 < x \leq 1\}$

1.3 Completa los espacios en blanco de forma tal que obtengas una proposición verdadera.

De un triángulo ABC cuyos vértices son A (2; -3), B (5; -2) y C (4; 1) se puede afirmar que:

1.3.1 Según sus ángulos el triángulo ABC se clasifica como _____.

1.3.2 La recta que contiene a la mediana relativa al lado \overline{AC} interseca a este lado en el punto de coordenadas _____.

1.3.3 La pendiente de la recta que contiene a la mediatriz del lado BC es _____.

2. Sean las expresiones trigonométricas

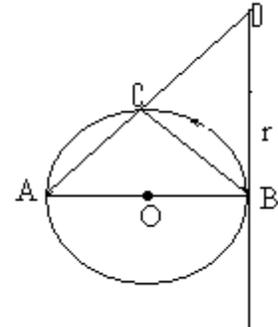
$$P(x) = \sin 2x \cos x + 2 \sin^3 x \text{ y } Q(x) = 2 \sin x.$$

a) Prueba que $P(x) = Q(x)$ es una identidad para todos los valores admisibles de la variable x .

b) Determina todas las $x \in \mathfrak{R}$ con $x \in [0; 2\pi]$ tales que $P(x) = 2 \cos 2x$.

3. En la figura se tiene una circunferencia de centro O y diámetro \overline{AB} .

- La recta r es tangente en el punto B a la circunferencia dada.
- La cuerda \overline{AC} forma un ángulo de 45° con \overline{AB} .
- Se prolonga la cuerda \overline{AC} por C hasta cortar a la recta r en el punto D .
- Se sabe que la longitud del diámetro es $4\sqrt{2}$ cm.



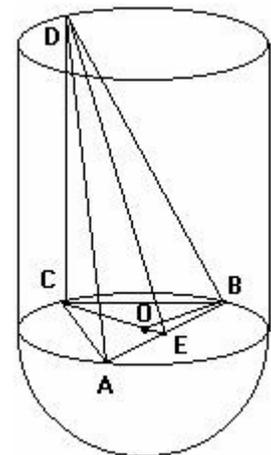
a) Hallar el perímetro del ΔABC .

b) Prueba que $AC = BD$

c) Prueba que $\Delta BCA = \Delta BCD$

4. En una UBPC se plantaron 2 caballerías más de papas que de boniatos. Después de una semana de trabajo en la recolección, los trabajadores de la UBPC verificaron que aún quedaba por recoger el 21% de la plantación de papas y el 75% de la de boniatos, lo que implicaba que faltaba por recoger 3,9 caballerías más de boniatos que de papas. ¿Cuántas caballerías de cada cultivo se habían plantado?

5. En la figura se muestra un cuerpo formado por un cilindro circular recto de altura \overline{CD} cuya base inferior tiene centro en O y radio $r = \overline{OB}$, y una semiesfera con centro en O y de radio igual al del cilindro. El ΔABC es equilátero de perímetro $9\sqrt{3}$ m e inscrito en la base inferior del cilindro. \overline{CE} es la mediana del ΔABC relativa al lado \overline{AB} y proyección de la oblicua \overline{DE} .



a) Demuestra que el triángulo DEB es rectángulo.

b) Hallar el área lateral de la pirámide $ABCD$.

c) Determina la altura del cilindro si el volumen del cuerpo es 63π m³.

