

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE DUODÉCIMO GRADO INTEGRADO A LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS, COLÓN

RESOLUTION OF MATHEMATICAL PROBLEMS IN THE STUDENTS OF TWELFTH GRADE STUDENTS INTEGRATED INTO MATHEMATICAL CONTENT, COLÓN

Lic. Daniel Cruz Abreu (0000-0001-7039-5237), Centro Universitario Municipal Pelayo Villanueva
Valverde, Colón

danielcruz84@nauta.cu

M.Sc. Arelys Caridad Pérez Triana (0000-0003-4256-9185)

Lic. Arialys Pérez Triana (0000-0001-9798-3469)

Resumen

Esta investigación trata sobre la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de duodécimo grado del IPU Leonel Fraguela, municipio Colón. Se trazó como objetivo elaborar un sistema de actividades didácticas para favorecer ese proceso integrando contenidos matemáticos. El mismo se logró satisfactoriamente, y se ofrecen otros resultados como: un diagnóstico del estado actual de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de la muestra; las dimensiones e indicadores utilizados para el estudio, y la metodología que fue implementada. Para cumplir las tareas de investigación diseñadas se utilizó como método filosófico general el dialéctico- materialista con un enfoque marxista- leninista, que sustentó al sistema de métodos de carácter teórico, empírico y estadístico.

Palabras claves: *contenidos; integrando; matemáticos; problemas; resolución*

Summary

This investigation investigated on the resolution of mathematical problems in the students of twelfth degree, IPU Leonel Fraguela it, municipality Colon, with the objective of elaborating a system of

didactic activities to favor that process integrating mathematical contents. The same one, was achieved satisfactorily and they offer as other results: a diagnosis of the current state of the resolution of mathematical problems in students of the sample; the dimensions and indicators used for the study, and the methodology that was implemented. To complete the designed investigation tasks it was used as general philosophical method the materialist - dialectical with a marxist focus - leninist that sustained to the system of methods of theoretical, empiric and statistical character.

Keywords: *resolution, problems, mathematical, integrating, contents*

La educación del hombre es una necesidad histórico-social, se manifiesta como resultado de su condición humana. Los conocimientos se transmiten de generación en generación de forma teórica y práctica, de aquí la necesidad que tiene el hombre de apropiarse de conocimientos, habilidades, capacidades, modos de actuar y sentir, para transformar el mundo en que vive. Es tarea de la educación ofrecer estas herramientas para transformar su realidad.

La asignatura Matemática en las diferentes educaciones debe contribuir a este propósito, una vía esencial para alcanzarlo lo constituye el aprendizaje de los procedimientos para la resolución de problemas en diversos campos de la realidad objetiva, de manera que se utilice de forma creadora y novedosa ante cualquier situación de la vida cotidiana. Precisamente en el enfoque metodológico general de la asignatura para las diferentes educaciones se declara: “el eje central del trabajo con los contenidos de la asignatura lo constituye la formulación y resolución de problemas (Llivina Lavigne, 1998; González González, 2001; Cruz Ramírez, 2002), tanto intra como extramatemáticos, que contribuyan a la formación integral de los educandos, pero de manera tal que ellos sirvan no solo para la fijación (repaso, ejercitación, sistematización, profundización y aplicación) del saber y el poder matemáticos, sino también para adquirir nuevos conocimientos” (Álvarez, Almeida & Villegas, 2014, p. 7).

Sin embargo, en la práctica pedagógica se manifiestan en los estudiantes de duodécimo grado de la Educación Preuniversitaria insuficiencias al resolver problemas matemáticos, que se evidencian en comprobaciones de conocimientos nacionales, provinciales, a nivel de escuela, así como en pruebas finales y exámenes de ingreso a la Educación superior. Por lo que resulta de interés prestar atención pedagógica a las formas de razonamiento que deben utilizarse y concientizarse, así como dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas en ese grado para desarrollar la lógica y la creatividad al pensar.

Este grupo de investigadores y su autor principal, en su actividad docente como profesor de Matemática en duodécimo grado en el IPU “Leonel Fraguela” municipio de Colón, han constatado que existen fortalezas para preparar a los estudiantes, pues se cuenta con profesores experimentados, existe la bibliografía requerida para estudiantes y profesores, se dispone de software educativos, laboratorios de computación y otros materiales complementarios para apoyar este proceso.

Aunque se cuenta con los medios necesarios, es sensato investigar cómo se dirige y organiza este proceso de resolución de problemas matemáticos en el grado para propiciar la reflexión, el análisis de los significados, concientizar las acciones a ejecutar y lograr independencia en los estudiantes para

resolver problemas relacionados con su entorno, incorporando las tecnologías de la información y la comunicación.

La temática de enseñar y aprender a resolver problemas ha sido estudiada por varios investigadores cubanos y foráneos, que han fundamentado científicamente su importancia y contribución para la vida ciudadana, aunque persisten barreras.

A pesar de los esfuerzos que se realizan para contribuir a la preparación metodológica y matemática de los profesores en la enseñanza de los procedimientos necesarios en la resolución de problemas matemáticos, en la realidad educativa se observa en los estudiantes insuficiencias en la comprensión, búsqueda de la vía de solución y comprobación de la misma.

Para resolver este problema se propone como objetivo de la investigación: diseñar un sistema de actividades didácticas para contribuir a la resolución de problemas en duodécimo grado integrado a los contenidos matemáticos, IPU “Leonel Fraguela”, municipio Colón.

La población está determinada por los 150 estudiantes matriculados en duodécimo grado y los seis profesores de Matemática del IPU “Leonel Fraguela”, municipio Colón. La muestra se selecciona de forma no probabilística, usando un muestreo intencional o deliberado (Fernández, Lanuez, Ramérez, & Gonzáles, 2001). Está conformada por 30 estudiantes del grupo doce 3, considerando que el rendimiento académico de la mayoría de los estudiantes en décimo y oncenos grados está entre 75 y 85 puntos, la asistencia a clases es buena, las variables: disciplina escolar y responsabilidad por la actividad de estudio, se comportan de manera similar a los demás grupos del grado. Los tres profesores de Matemática de ese grado (50 % de la población), son Licenciados en Educación en la especialidad Matemática y poseen experiencia en el nivel y grado.

La investigación se fundamentó en el método dialéctico – materialista, como método general del conocimiento, integrador y regulador de todo el proceso investigativo, el cual posibilita estudiar el problema en su multilateralidad, dinamismo y nexos sistémicos con los diversos elementos que integran el objeto de estudio y el campo investigado. Su aplicación hizo necesario utilizar métodos del nivel teórico, empírico y estadístico.

Del nivel teórico se utilizó el método histórico – lógico, para conocer las tendencias en el tratamiento metodológico de la resolución de problemas matemáticos en su acontecer histórico en general, y específicamente en el IPU donde se desarrolla la investigación, mientras que el método lógico, se utiliza en el análisis de la estructura de ese proceso, para esclarecer su funcionamiento y conocer las barreras de su aprendizaje.

Para el estudio de los fundamentos que sustentan el proceso de resolución de problemas matemáticos se emplea el método analítico – sintético, en particular para el proceso de búsqueda, también para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los instrumentos y técnicas aplicados.

Fue necesario el empleo de la inducción – deducción para la fundamentación del problema de investigación y la propuesta de solución, así como lograr la generalización del estudio y la posibilidad de la implementación del sistema de actividades didácticas para contribuir al proceso de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de duodécimo grado IPU “Leonel Fraguela”.

El método de modelación (Ramírez & Gonzáles, 2008, p. 118), garantizó conformar el sistema de actividades didácticas para facilitar el proceso de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de duodécimo grado IPU “Leonel Fraguela”, municipio Colón.

Los métodos del nivel empírico se aplicaron para verificar el estado actual de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de duodécimo grado IPU “Leonel Fraguela”, municipio Colón. El análisis documental facilitó el trabajo de estudio de la documentación relacionada con el problema, permitiendo a profundidad el estudio del mismo.

Para constatar cómo transcurre la dirección del proceso de resolución de problemas matemáticos y el desempeño de los estudiantes de duodécimo grado IPU “Leonel Fraguela”, el autor utilizó la observación a clases, apoyándose en la aplicación de una entrevista a los profesores para indagar el conocimiento que poseen de las dificultades de los estudiantes en ese proceso.

También se les aplican a los estudiantes de la muestra una prueba pedagógica inicial para caracterizar el desarrollo cognitivo, metodológico y práctico en la resolución de problemas matemáticos en duodécimo grado, considerando los indicadores de cada dimensión. Se realiza una prueba pedagógica final con el propósito de conocer la incidencia de sistema de actividades, aplicando una prueba de valoración estadística.

Para el procesamiento de la información se emplean métodos estadísticos como la prueba Kolmogórov Smirnovf, con un nivel de significación de 0.05, para verificar la existencia de dificultades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la muestra y la prueba de los signos para conocer la significación de cambio de la variable después de aplicar el sistema de actividades didácticas.

La significación práctica de los resultados está dada en ofrecer un diagnóstico del estado actual de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de duodécimo grado (muestra), y en el sistema de actividades didácticas elaborado para favorecer en los estudiantes la resolución de

problemas matemáticos. Un resultado teórico son las dimensiones e indicadores que se ofrecen para el estudio del proceso de resolución de problemas matemáticos y la metodología implementada.

En duodécimo grado se debe contribuir a la educación general integral y a garantizar la formación matemática básica que permita a los estudiantes cursar una carrera universitaria. Esta pretensión reclama al proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, lograr la comprensión y aplicación de los contenidos de cada núcleo temático (números, magnitudes, ecuaciones, funciones, geometría, estadística e ideas combinatorias), apoyado en la formulación y resolución de problemas para entrelazar unos con otros. Es propósito de este capítulo establecer los fundamentos del proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos matemáticos de este grado, apoyado en la resolución de problemas.

Un sistema distinguido como un resultado científico puede referirse a: sistema de ejercicios, sistemas de problemas y sistemas de actividades. En el presente trabajo se concibe como resultado científico un sistema de actividades, y para su caracterización los investigadores son consecuentes con la definición dada por (Martínez, s/f), que declara como sistema de actividades al: “conjunto de actividades relacionadas entre sí de forma tal que integran una unidad, el cual contribuye al logro de un objetivo general como solución a un problema científico previamente determinado” (p. 11).

De acuerdo al contexto, el sistema de actividades es de carácter docente y extra docente, conforme a los objetivos declarados se clasifican como sistema de actividades didácticas, pues su fin está dirigido a contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en general, mediante la resolución de problemas en duodécimo grado integrado a los contenidos matemáticos. Por tanto, mediante la caracterización dada por Martínez (s/f) y los objetivos de la investigación, se caracteriza el sistema de actividades didácticas como: “un conjunto de actividades dirigida a la resolución de problemas intra y extra matemáticas, integrando contenidos de duodécimo grado, relacionadas entre sí de forma tal que forman una unidad, para sistematizar conocimientos, procedimientos, capacidades y valores inherentes que contribuya a la formación integral de los estudiantes.

Se concibe el sistema de actividades didácticas atendiendo a las siguientes exigencias:

- Objetivos del programa (propuestos para duodécimo grado)
- Los contenidos tratados en duodécimo grado que son objeto de evaluación en pruebas finales y exámenes de ingreso a la Educación Superior.

- Selección de actividades que propicien:
- ~ Trabajar las dimensiones e indicadores declarados.
- ~ Sistematizar e integrar el contenido del grado y los anteriores de forma creativa.
- ~ Actividades en clases y fuera de ella, que estimulen el pensar al resolver problemas.
- ~ Vincular el trabajo individual y colectivo.
- ~ Estimular la fijación de los procedimientos empleados en la resolución de problemas matemáticos y el autocontrol de la solución.

El sistema de actividades didácticas propuesto tiene como objetivo general: resolver problemas matemáticos integrados a los contenidos de duodécimo grado para la sistematización y preparación de los estudiantes desde el proceso de enseñanza aprendizaje.

Dicho sistema de actividades se estructuró considerando los fundamentos filosóficos, didácticos y psicológicos referentes al tema, los que permitieron la implementación de las dimensiones e indicadores para el estudio de la variable. La determinación de las actividades del sistema, se concibe sobre la base de los principios de la Didáctica general: principio de la unidad del carácter científico e ideológico, principio de la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo, principio de la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador, principio del carácter colectivo e individual de la educación y principio de la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad.

Se diseñaron trece actividades, en correspondencia con lo declarado en el programa del grado y las consideraciones teóricas del estudio realizado. Cada una posee su objetivo específico y su contenido (tarea), y orientaciones metodológicas. La implementación de estas actividades didácticas es durante el desarrollo de todas las unidades del duodécimo grado, se requiere para su realización, solamente que haya sido impartido el contenido necesario del grado, de manera que los estudiantes asuman un rol protagónico en la búsqueda de la vía de solución. Su estructuración debe preverse dentro del sistema de clases, para que se conviertan en espacios verdaderos de aprendizaje, durante su ejecución debe reinar el debate, el enriquecimiento del contenido a través de un criterio colectivo, el control por los estudiantes de sus avances logrados y el grupo, utilizando formas individuales y colectivas de evaluación.

Actividad 1. La estadística

Objetivo: explicar el empleo de los conocimientos sobre medidas de tendencia central y los procedimientos para la búsqueda de magnitudes auxiliares, modelando y resolviendo ecuaciones lineales y/o sistemas de ecuaciones y estrategias matemáticas para la resolución de un problema

vinculado con el entorno escolar, sistematizando estrategias matemáticas del grado y de los precedentes.

Tarea 1

Analice el problema (no resolver) y responde después según se pregunta.

En un preuniversitario se aplicó un examen diagnóstico de Matemática a los 35 estudiantes de un grupo y resultó curiosamente que la media de las calificaciones de las hembras es 6 puntos y la de los varones es 4,75 puntos. La media de las calificaciones de todos los estudiantes es de 5,25 puntos ¿cuántas hembras hay en el grupo?

Responda una vez analizado el texto del problema:

- 1.1 Procedimientos y estrategias que usarías para su resolución.
- 1.2 Conocimientos matemáticos de duodécimo grado a utilizar.
- 1.3 Conocimientos matemáticos de grados anteriores que es necesario emplear.
- 1.4 De qué trata el problema (precise el área matemática en que se resuelve).
- 1.5 Mencione los conocimientos matemáticos específicos para resolverlo (del grado y de grados anteriores).
- 1.6 Diseñar un plan de solución (pasos a seguir).
- 1.7 Ejecute el plan de solución diseñado.
- 1.8 Comprobar las soluciones obtenidas.

Orientaciones metodológicas

Conversar con los estudiantes sobre lo expresado en el sabías que (cada actividad tiene uno y aparece en ese orden en el anexo del trabajo). Resaltar la importancia y la utilidad de la estadística en el mundo actual. Indicar que para profundizar en este concepto y objeto de estudio se puede consultar además del libro de texto de duodécimo grado y la enciclopedia Wikipedia.

La actividad se debe desarrollar en el transcurso del curso, en la primera unidad: “Combinatoria y probabilidades”, específicamente en la clase 6, después de haberse impartido el contenido relacionado con las medidas de tendencia central, o desarrollarse en las clases de consolidación. La misma se debe desarrollar en clase como la primera del sistema porque los conceptos a utilizar son de grados anteriores.

Se debe realizar de forma individual, el profesor debe comprobar el dominio de las habilidades y los procedimientos, de ser necesario se activarán los conocimientos relacionados con el texto, de manera que propicie el cumplimiento de su objetivo y se controle el desempeño de los estudiantes. Puede ser

controlada con ayuda de los monitores si se realiza en el aula o mediante la revisión de las libretas, la evaluación puede ser cualitativa o cuantitativa de manera que estimule al estudiante a una superación continua. La solución del problema puede ser comprobada en el propio texto o mediante otras vías de solución. Insistir en el empleo adecuado de la simbología y terminología matemática al comunicar las conclusiones a las que arribaron.

Actividad 2. Tiempos verbales de nuestro idioma.

Objetivo: describir los conocimientos sobre el cálculo de probabilidades y los procedimientos para la determinación de magnitudes auxiliares mediante ecuaciones lineales y/o sistemas de ecuaciones y estrategias matemáticas, que se emplean para la resolución de un problema extramatemático relacionando nuestro idioma.

Tarea 2

Analice el problema (no resolver) y responde después según se pregunta.

El idioma Español, cuenta con tres modos para conjugar los verbos; el subjuntivo, el indicativo y el imperativo, y entre los tres tienen 17 tiempos. El modo indicativo excede en 4 tiempos al subjuntivo, mientras que el doble de tiempos de este modo sobrepasa en 11 a los que conforman el imperativo.

a) ¿Cuántos tiempos tiene el modo indicativo?

b) Si en un examen oral de español se tienen que escoger dos tarjetas entre tres posibles para exponer. ¿Cuál es la probabilidad de que en la exposición se hable del modo indicativo y del imperativo? Si cada tarjeta hace referencia solo a un modo.

Responda una vez analizado el texto del problema:

1.1 Procedimientos y estrategias que usarías para su resolución.

1.2 Conocimientos matemáticos de duodécimo grado a utilizar.

1.3 Conocimientos matemáticos de grados anteriores que es necesario utilizar.

1.4 De qué trata el problema (precise el área matemática en que se resuelve).

1.5 Mencione los conocimientos matemáticos específicos para resolverlo (del grado y de grados anteriores).

1.6 Diseñar un plan de solución (pasos a seguir).

1.7 Ejecute el plan de solución diseñado.

1.8 Comprobar las soluciones obtenidas.

Orientaciones metodológicas

Propiciar el diálogo sobre lo expresado en el *sabías que*. Destacar la utilidad del idioma español para los hispanos hablantes. Se puede orientar investigar sobre los orígenes de nuestro idioma y los principales exponentes del mismo desde el punto de vista literario.

La actividad puede concebirse como actividad de la clase o de estudio independiente, teniendo en cuenta que los contenidos a aplicar son de grados anteriores. Se debe realizar de forma individual, el profesor comprueba de ser necesario el dominio de las habilidades y los procedimientos, de manera que propicie el cumplimiento de su objetivo, se puede controlar su realización individual con ayuda de los monitores si se realiza en el aula o mediante la revisión de las libretas. La solución puede ser comprobada en el propio texto o usando otras vías de solución. Se debe insistir en el empleo de la simbología y terminología matemáticas al comunicar las conclusiones a las que se arriban.

Actividad 3. Matemática en los deportes.

Objetivo: resolver un problema relacionado con la modelación de una sucesión numérica ajustada a las condiciones descritas en el texto y el cálculo de la suma n -ésima de una sucesión, integrando conocimientos y estrategias matemáticas del grado y de los precedentes.

Tarea 3

Un pequeño grupo de 5 muchachos realizaron una competencia, la cual consistía en:

- Cada uno asumía un número del uno al cinco
- El número 1 de ellos, hacía una cuclilla
- El número 2 hacía 2 cuclillas, y así sucesivamente.
- Después que el quinto hiciera sus 5 cuclillas, el número 1 haría 6, y así sucesivamente hasta que ganara el que no abandonara el juego.

Si la competencia fue ganada por el que ocupaba la cuarta posición es este ciclo, realizando en su última presentación un total de 84 cuclillas. ¿Cuántas cuclillas en total hizo este muchacho?

Orientaciones metodológicas

Conversar con los estudiantes sobre lo expresado en el *sabías que*. Destacando la importancia y la utilidad de la inducción completa para las matemáticas. Para profundizar en este concepto se puede consultar además del libro de texto de duodécimo grado, y la enciclopedia Wikipedia.

La actividad se debe desarrollar en el transcurso de la primera unidad del curso: “Combinatoria y probabilidades”, específicamente en la clase 12, después de haberse impartido el contenido relacionado

con inducción, o desarrollarse en las clases de consolidación. La misma se puede desarrollar en clase o como estudio individual.

Los estudiantes la deben realizar de forma individual, el profesor debe comprobar el dominio de las habilidades y los procedimientos, de ser necesario se activarán los conocimientos relacionados con el texto, de manera que propicie el cumplimiento del objetivo de la actividad y el desempeño de los estudiantes. Se puede controlar con ayuda de los monitores si se realiza en el aula, o mediante la revisión de las libretas, la evaluación puede ser cualitativa o cuantitativa de manera que estimule al estudiante a una superación continua. La solución puede ser comprobada en el propio texto o mediante otras vías de solución. Cuidar el empleo de la simbología y terminología matemáticas al comunicar las conclusiones a las que se arribaron.

Actividad 4. Elección del presidente del grupo.

Objetivo: aplicar el cálculo de la probabilidad en la resolución de un problema que demanda la utilización de las relaciones de parte y todo para la modelación y resolución de ecuaciones lineales en la determinación de magnitudes auxiliares integrando conocimientos, procedimientos y estrategias matemáticos del grado y de los anteriores.

Tarea 4

En un grupo de duodécimo grado fueron propuestos los estudiantes José, Alicia y Damaris para el cargo de Presidente de grupo. Después de finalizada las votaciones y realizado el conteo de los votos, se verificó que ninguna boleta fue anulada, que José alcanzó el 40 % del total de los votos, que Damaris alcanzó la mitad de los votos alcanzados por José y que Alicia alcanzó 7 votos más que Damaris.

- a) ¿Qué parte del total de votos alcanzó Damaris?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de que el primer voto seleccionado al azar para el conteo final haya sido de José o de Alicia?

Orientaciones metodológicas

Dialogar con los estudiantes sobre lo expresado en el *sabías que*. En este caso es importante señalar que guarda estrecha relación con el segundo inciso del problema. Señalar la importancia y utilidad que tienen las propiedades de la probabilidad para el desarrollo del contenido. Antes del desarrollo de la actividad el profesor debe propiciar un intercambio para relacionar el contenido de probabilidad con lo conocido de parte y todo.

La actividad se debe desarrollar en el transcurso de la primera unidad del curso: “Combinatoria y probabilidades”, específicamente en la clase 16, después de haberse impartido el contenido relacionado con probabilidad, o desarrollarse en las clases de consolidación. La misma se puede desarrollar en clase o como estudio individual.

Los estudiantes la deben realizar de forma individual, el profesor debe comprobar el dominio de las habilidades y los procedimientos, de ser necesario se activarán los conocimientos matemáticos relacionados con el texto, de manera que propicie el cumplimiento del objetivo de la actividad y el desempeño de los estudiantes. Indicar comprobar la solución del problema en el propio texto o mediante otras vías de solución. El control de la corrección del resultado puede ejecutarse con ayuda de los monitores si se realiza en el aula, o mediante la revisión de las libretas, la evaluación puede ser cualitativa o cuantitativa de manera que estimule al estudiante a una superación continua. Insistir en el uso de la simbología y terminología matemáticas al comunicar las conclusiones a las que se arribaron.

Actividad 5. Un poco de Cuba

Objetivo: aplicar el cálculo de probabilidades en la resolución de un sobre la división político administrativa de Cuba que exige hallar magnitudes auxiliares, modelando y resolviendo sistemas de ecuaciones lineales, integrando conocimientos sobre cálculo de porciento y estrategias matemáticas del grado y de los anteriores.

Tarea 5

Actualmente, año 2020, la cantidad de municipios que tiene la provincia Matanzas excede en 9 al 50 % de la cantidad de municipios de Cienfuegos. Si ambas provincias tuvieran 7 municipios más, Cienfuegos tendría una cantidad equivalentes al 75 % de la cantidad de Matanzas.

- a) Si nuestro país tiene en total 167 municipios. ¿Qué por ciento del total de municipios del país representan los existentes en la provincia de Santiago de Cuba, si estos exceden en uno a la cantidad que hay en Cienfuegos?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de que al realizar una inspección al país por el Ministerio de Educación, se comience por uno de los municipios pertenecientes a una de estas tres provincias?

Orientaciones metodológicas

Dialogar sobre lo expresado en el *sabías que*. Resaltando la importancia y la utilidad del turismo para Matanzas y para el país.

La actividad se debe desarrollar en el transcurso de la primera unidad del curso: “Combinatoria y probabilidades”, específicamente en la clase 16, después de haberse impartido el contenido relacionado

con probabilidades, o desarrollarse en las clases de consolidación. La misma se puede desarrollar en clase o como estudio individual.

Los estudiantes la deben realizar de forma individual, el profesor debe comprobar el dominio de las habilidades y los procedimientos, de ser necesario se activarán los conocimientos relacionados con el texto, de manera que propicie el cumplimiento del objetivo de la actividad y el desempeño de los estudiantes. La actividad puede ser controlada con ayuda de los monitores si se realiza en el aula, o mediante la revisión de las libretas, la evaluación puede ser cualitativa o cuantitativa de manera que estimule al estudiante a una superación continua. La solución del problema puede ser comprobada en el propio texto o mediante otras vías de solución. Se debe insistir en el uso de la simbología y terminología matemática al comunicar las soluciones a las que se arribaron.

Actividad 6. Concurso de Matemática y Física

Objetivo: resolver un problema aplicando el principio de multiplicación y cálculo de probabilidades, calculando magnitudes auxiliares mediante la modelación y resolución de ecuaciones lineales y/o sistemas de ecuaciones, sistematizando conocimientos, procedimientos y estrategias matemáticos del grado y de los precedentes.

Tarea 6

En un concurso de Matemática y Física realizado en un municipio participaron cierta cantidad de estudiantes. Los tres octavos del total de participantes fueron en Matemática y el resto en Física. Si el doble de la cantidad de participantes en Matemática excede en 28 al 50 % de los que participaron en Física.

- a) ¿De cuántas maneras diferentes se pueden repartir los tres primeros lugares entre los participantes en el concurso de matemáticas?
- b) Calcula la cantidad de maneras diferentes en que se puede seleccionar una pareja de estudiantes, entre todos los concursantes, para que divulguen los resultados obtenidos en el concurso.
- c) Calcula la probabilidad de que al seleccionar un estudiante para una entrevista, este no haya concursado en matemática.
- d) Calcula la probabilidad de que al escoger la pareja anterior, ninguno de sus integrantes haya ocupado uno de los tres primeros lugares en el concurso de Física.

Orientaciones metodológicas

Dialogar sobre lo expresado en el *sabías que* con los estudiantes. Resaltar la importancia y la utilidad de la combinatoria y las probabilidades en el mundo actual. Para el estudio independiente orientar investigar sobre los orígenes de esta rama de la matemática.

La actividad se debe desarrollar en el transcurso de la primera unidad del curso: “Combinatoria y probabilidades”, específicamente en las clases 21 o 22, después de haberse impartido el contenido relacionado con variaciones, combinaciones, permutaciones y probabilidad, o desarrollarse en las clases de consolidación. La misma se puede desarrollar en clase o como estudio individual.

Al realizar de forma individual la tarea, el profesor debe comprobar el dominio de las habilidades y los procedimientos, de ser necesario formula impulsos apropiados para guiar la búsqueda. La actividad puede ser controlada con ayuda de los monitores si se realiza en el aula, o mediante la revisión de las libretas, la evaluación puede ser cualitativa o cuantitativa de manera que estimule al estudiante a una superación continua. La solución del problema puede ser comprobada en el propio texto o mediante otras vías de solución. Insistir en el uso de la simbología y terminología matemática al comunicar los resultados.

Actividad 7. Brigada médica

Objetivo: aplicar el cálculo de combinaciones como aplicaciones del principio de multiplicación y la determinación de la probabilidad de eventos simples en la resolución de un problema, que exige la determinación de magnitudes auxiliares, modelando y resolviendo ecuaciones lineales y/o sistemas de ecuaciones, sistematizando conocimientos, procedimientos y estrategias matemáticas del grado y de los anteriores.

Tarea 7

A una brigada médica integrada por estudiantes de 4to año de una facultad de medicina, le asignaron visitar varias viviendas de una localidad. Los estudiantes más destacados en la tarea fueron Dalila y Javier, la cantidad de viviendas asignadas a Dalila excedió en diez a la cantidad de viviendas asignadas a Javier. En la jornada de la mañana Dalila visitó un tercio de la cantidad de viviendas que le fueron asignadas y Javier visitó solo cinco de las viviendas asignadas, quedando por visitar entre ambos en la jornada de la tarde 15 viviendas para completar dicha tarea.

a) Calcula las maneras diferentes en que se pueden seleccionar dos viviendas de las asignadas a Dalila y a Javier para ser inspeccionadas por la dirección municipal de salud.

b) ¿Cuál es la probabilidad de que al seleccionar las dos viviendas anteriores una sea de las asignadas a Dalila y la otra no?

Orientaciones metodológicas

Propiciar el diálogo entre los estudiantes sobre lo expresado en el *sabías que*. Referirse a la importancia y utilidad de la combinatoria y las probabilidades en el mundo actual. Se puede orientar como actividad extra clase y con el objetivo de alcanzar una cultura general integral, una investigación relacionada con: “La Divina Comedia”, de Dantes.

La actividad se debe desarrollar en el transcurso de la primera unidad del curso: “Combinatoria y probabilidades”, específicamente en las clases 21 o 22, después de tratar el contenido sobre variaciones, combinaciones, permutaciones y probabilidad, o desarrollarse en las clases de consolidación. La misma se puede desarrollar en clase, o como estudio individual.

Los estudiantes la deben realizar de forma individual, el profesor debe comprobar el dominio de las habilidades y los procedimientos utilizados. La actividad puede ser controlada con ayuda de los monitores si se realiza en el aula. La evaluación puede ser cualitativa o cuantitativa de manera que estimule al estudiante a una superación continua. Puede ser comprobada la solución en el propio texto o mediante otras vías de solución. Cuidar el uso de la simbología y terminología matemática al comunicar las conclusiones a las que se arribaron.

Actividad 8. Lámparas defectuosas y no

Objetivo: resolver problema de permutación y cálculo de la probabilidad para la selección de objetos defectuosos o no, que requieran hallar magnitudes auxiliares modelando y resolviendo ecuaciones lineales, integrando conocimientos, procedimientos y estrategias matemáticos del grado y de los anteriores.

Tarea 8

En una mueblería, entre otros artículos, existen lámparas defectuosas y no defectuosas. Se sabe que el doble de las lámparas defectuosas excede en uno a la cantidad de las no defectuosas. Si una de las lámparas defectuosas fuera reparada, entonces estas serían el 40 % de las no defectuosas. Si se escogen al azar 2 lámparas para hacer un chequeo de calidad.

a) ¿De cuántas maneras diferentes se pueden colocar las lámparas defectuosas en un estante? Si se pone una a continuación de otra en forma lineal.

b) Calcula la probabilidad de que:

I. Ninguna sea defectuosa.

II. Exactamente una sea defectuosa.

III. Al menos una sea defectuosa.

Orientaciones metodológicas

Dialogar sobre lo expresado en el *sabías que*. Resaltar importancia y utilidad de las permutaciones en el mundo actual. Para profundizar en este concepto se puede consultar además del libro de texto de duodécimo grado, la enciclopedia Wikipedia.

La actividad se debe desarrollar en el transcurso de la primera unidad del curso: “Combinatoria y probabilidades”, específicamente en las clases 21 o 22, después de impartir el contenido relacionado con variaciones, combinaciones, permutaciones y probabilidad, o desarrollarse en las clases de consolidación. La misma se puede desarrollar en clase o como estudio individual.

Su resolución debe ser individual, el profesor debe comprobar el dominio de las habilidades y los procedimientos, de ser necesario se activarán los conocimientos relacionados con el texto, de manera que propicie el cumplimiento del objetivo de la actividad y se estimule el desempeño de los estudiantes. Los monitores pueden apoyar el control de la realización en el aula y la revisión de las libretas, la evaluación puede ser cualitativa o cuantitativa de manera que estimule al estudiante a una superación continua. La solución del problema puede ser comprobada en el propio texto, o mediante otras vías de solución. Insistir en el empleo adecuado de la simbología y terminología matemática al comunicar las conclusiones a las que se arribaron.

Actividad 9. No recuerdo con exactitud

Objetivo: calcular la solución de un problema sobre forma de representación y conjugado de un número complejo que demanda la determinación de magnitudes auxiliares recurriendo a la modelación y resolución de ecuaciones lineales y/o sistemas de ecuaciones integrando contenidos matemáticos del grado y de los precedentes.

Tarea 9

Un alumno de doce grado trataba de resolver su tarea de matemáticas, pero no recordaba con exactitud el número complejo en forma binómica que le habían orientado en el estudio independiente. Después de un tiempo decide llamar por el móvil a su compañera de puesto, para pedirle ayuda y esta le responde de la siguiente manera:

La parte real de este número complejo excede en 10 a su parte imaginaria, además la longitud del vector que lo representa es igual a $5\sqrt{2}u$. Con esta información trata de resolver las interrogantes que nos orientaron:

- a) Determine las coordenadas de su afijo.
- b) Halle su conjugado.
- c) Expréselo en forma trigonométrica o polar.

Orientaciones metodológicas

Propiciar el diálogo entre los estudiantes sobre lo expresado en el *sabías que*. Resaltando la importancia y la utilidad de los números complejos para la sociedad actual. Se orienta como estudio independiente investigar sobre el tema e indagar sobre los matemáticos referidos en el *sabías que*.

La actividad puede concebirse para ser realizada de estudio individual al finalizar la unidad 2: “Números complejos” o en las clases de consolidación. Además, se puede utilizar una parte de ella (resolución del problema) en la clase y la otra de estudio individual. Los estudiantes la deben realizar de forma individual, el profesor comprueba el dominio de las habilidades y los procedimientos mediante preguntas, de ser necesario se activarán los conocimientos relacionados con el texto, de manera que propicie el cumplimiento de su objetivo y el desempeño de los estudiantes. La actividad puede ser controlada con ayuda de los monitores si se realiza en el aula o mediante la revisión de las libretas, le evaluación puede ser cualitativa o cuantitativa de manera que estimule al estudiante. Se debe insistir en el empleo adecuado de la simbología y terminología matemática al comunicar las conclusiones a las que arribaron.

Actividad 10. El trapecio

Objetivo: calcular el área y perímetro de un trapecio que exige se busquen magnitudes auxiliares modelando y resolviendo ecuaciones lineales y/o sistemas de ecuaciones lineales, integrando conocimientos, procedimientos y estrategias matemáticos del grado y de los precedentes.

El autor valora la efectividad del sistema de actividades didácticas por vías diferentes: observación del desempeño de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, mediante las actividades desarrolladas en clases y fuera de ella, y a través de la prueba pedagógica final.

En la observación del desempeño de los estudiantes en las clases donde se plantean estas actividades, se coloca una pancarta al frente del aula con cada dimensión y los indicadores (base orientadora), los alumnos la van consultando mientras trabajan y ejecutan las operaciones que se plasman en la misma, teniendo en su mayoría éxitos en la resolución de problemas matemáticos integrados a los contenidos de duodécimo grado. Al concluir la resolución se hace un análisis retrospectivo de la actividad realizada para ser consiente las estrategias y vías utilizadas en este proceso.

Manifiestan satisfacción por lograr mayor éxito en la resolución de problemas y expresan la importancia que tiene sentirse motivado, disminuye la tendencia ejecutiva en los estudiantes, pues la mayoría trata de comprender antes de resolver, de identificar condiciones y exigencias, y de buscar los nexos entre estas. Existen expresiones de agradecimiento de los estudiantes por haber logrado entender más las matemáticas.

El profesor de matemática del grupo manifiesta que nunca se le había ocurrido hacer actividades con estas características y que evidentemente en la práctica se comprueba que eleva la motivación, la participación en la clase, la independencia, la creatividad y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Se aplica una prueba pedagógica final y se comparan los resultados con los de la prueba pedagógica inicial, aplicando una prueba de valoración estadística no paramétrica a partir de los resultados del estudio descriptivo de la variable: “resolución de problemas integrado a los contenidos matemáticos de duodécimo grado”, necesitando corroborar la validez del sistema de actividades didácticas utilizado en las clases de Matemática para los estudiantes que conforman la muestra, para ello se tabula el comportamiento de los indicadores de las tres dimensiones consideradas para el estudio.

Se decide emplear la prueba de los signos, ya que los indicadores están medidos en una escala ordinal y el registro de los datos tiene varias ligaduras.

Esta prueba garantiza valorar si el sistema de actividades didácticas puede aplicarse sobre la población utilizada, a partir de la significación en el cambio que determina en el proceso de enseñanza aprendizaje la resolución de problemas matemático mediante el estudio de la transformación de la muestra seleccionada.

Como $P(Z > z) < \frac{\alpha}{2}$ o sea $0,0028 < 0,025$, se rechaza H_0 , por tanto con un nivel de significación de 0,05 sobre los resultados del registro de los datos de la muestra, el investigador puede emitir criterio acerca de la población de que la nueva estrategia es más eficiente para el proceso de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de duodécimo grado del IPU “Leonel Fraguela” municipio Colón.

El sistema de actividades didácticas para contribuir a la resolución de problemas en duodécimo grado integrado a los contenidos matemáticos, debe contener las operaciones que exige cada dimensión, considerando la integración y sistematización del contenido en las diferentes actividades, utilizando formas colectivas e individuales de aprendizaje que estimulen la gestión del conocimiento. El mismo les enseña a los alumnos las vías, métodos y procedimientos utilizados para resolver problemas

matemáticos. Las acciones previstas en el sistema ofrecen un modelo para emplear formas colectivas e individuales de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Almeida, B., & Almeida, J. (2017). Comprender antes de resolver. *Revista científico pedagógica Atenas Vol 3 Nro 39 julio-septiembre 2017*, 48 - 63. Recuperado de: <http://atenas.mes.edu.cu>.
- Almeida, B., & Cruz, D. (Noviembre, 2019). Integración de los contenidos matemáticos en la resolución de problemas. B. Almeida (Presidencia). Curso realizado en el XXI evento internacional La Matemática, la estadística y la computación: enseñanza y aplicaciones. . Varadero: Universidad de Matanzas.
- Álvarez, M., & el at.. (2008). *Manual de ejercicios de Matemática para la Educación Media Superior. Primera Parte*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ballester, & et al. (2001). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I. (primera reimpresión)*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Cantón, J. (2011). *Ejercicios y problemas integradores de Matemática para los estudiantes de Secundaria Básica*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Díaz, J. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema, Vol 32 (60)*.
- Díaz, M. (2013). *Ejercicios y problemas integradores de Matemática para la Enseñanza Media Superior*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Espinosa, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en las clases de Matemática. *Revista científica pedagógica Atenas, Vol 3 (39)*, pp. 64-79. Recuperado en <http://atenas.mes.edu.cu>.
- Gallardo, J., & Quintanilla, V. (2019). El currículo hermeneútico de la comprensión en matemáticas: una propuesta integradora para la evaluación en el aula. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa Vol 22. No 1*, 97-122.
- García, E., & el at. (2019). *Matemática. Primera parte. Duodécimo grado (Provisional)*. La Habana: Pueblo y Educación.

- García, E., Álvarez, M., & Rodríguez, F. (2012). *Programa de Matemática para el curso de preparación intensiva para profesores de grado doce. (Educación Preuniversitaria)*. La Habana: Ministerio de Educación.
- García, E., Rodríguez, F. E., Quintana, A., Álvarez, M. M., & Cárdenas, R. A. (2019). *Programa Provisional Matemática. Duodécimo grado*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Martínez, L. E. (s/f). El sistema de actividades como resultado científico en la Maestría en Ciencias de la Educación: ¿ser o no ser? Matanzas, Cuba: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello".
- Pérez, K., & Hernández, J. (2017). La elaboración de preguntas en la enseñanza de la comprensión de problemas matemáticos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Vol 2. No2*.
- Pino, G. M., & Almeida, B. (Noviembre 2018). Enseñar procedimientos para resolver problemas de Matemática y Física, desafío didáctico para el profesor. B. Almeida (Presidencia). Curso realizado en el XX evento internacional "La Matemática, la estadística y la computación: enseñanza y aplicaciones". Varadero : Universidad de Matanzas.
- Ramírez, I., & Gonzáles, M. (2008). *Metodología de la investigación educativa. Un acercamiento desde la perspectiva del maestro*. Lima: San Marcos.
- Rodríguez, F., & Quintana, A. (2016). *Programa de Matemática duodécimo grado (versión 1)*. La Habana: Pueblo y Educación (digital).
- Rodríguez, F., & Quintana, A. (2016). *Programa de Matemática décimo grado. (versión 1)*. La Habana.: Ministerio de Educación.
- Santos, L. M. (2015). *La resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos*. México: Trillas.
- Soledispa-Castro, YS, García-Murillo, GR. (2022). Geogebra y el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas: un análisis sistemático de la literatura. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador. DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v6i11edespag.020> 9.