

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN "SILVERIO BLANCO NÚÑEZ"
SANCTÍ SPÍRITUS

TRABAJO DE DIPLOMA

***TÍTULO: TAREAS DOCENTES PARA CONTRIBUIR AL
TRATAMIENTO DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN EN
ESTUDIANTES DEL DÉCIMO GRADO EN EL
PREUNIVERSITARIO***

**Autor: Yasmany Miguel Toledo Oliva
Tutor: M. SC Osvaldo Andrés Tardío Ruedas**

SANCTÍ SPÍRITUS, 2011

SÍNTESIS

El trabajo que se presenta tiene pertinencia y actualidad, pues se trata del tratamiento del concepto de función en décimo grado. Es objetivo de la misma Aplicar tareas docentes que contribuyan al tratamiento de las funciones en estudiantes del décimo grado en el IPVCP “Frank País García” del municipio de Trinidad. Durante el proceso investigativo se aplicaron diferentes métodos científicos tales como: analítico – sintético, inductivo – deductivo, histórico y lógico, observación pedagógica, entrevista, prueba pedagógica, pre-experimento y estadístico o matemático. Se comprobó la efectividad de las actividades docentes concebidas, las cuales se aplicaron en una muestra intencional conformada por los 30 estudiantes del grupo de la escuela anteriormente mencionada en los cuales se produjeron cambios significativos de los indicadores en el nivel de aprendizaje del concepto función en los estudiantes; por tales razones recomendamos su utilización en otros niveles de enseñanza.

PENSAMIENTO

Los libros de matemática son un descanso.

Jean D'Alembert.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a mis abuelos maternos que con dedicación y placer me han ayudado en todo lo que ha hecho falta, principalmente a mi abuela. A mi esposa Raiza y a mi pequeña Karina Saleb, que hoy hacen que mi vida tenga un mayor, y único sentido.

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a mi familia, mi abuela, abuelo mi esposa que siempre me apoya en todo, mi tutor, y a Giraldo, que siempre me ha dado su ayuda desinteresada. A todos ¡muchas gracias por su apoyo y comprensión!

INDICE

Contenido	Página
Introducción	1
Desarrollo	5
Fundamentos Teóricos a tener en cuenta en el Proceso de enseñanza- aprendizaje del concep- to Función en el Décimo Grado	5
1- Tratamiento metodológico que se ha dado al concepto función en la escue- la cubana.....	5
2 Fundamentos didácticos a tener en cuenta en el proceso de enseñanza- aprendizaje del concepto función en el décimo grado del preuniversitario.....	8
3 Resultados del diagnóstico inicial.....	13
4 <i>Fundamentación de las tareas docentes.</i>	14
5- Tareas docentes.....	19
6- Constatación final.....	20
Conclusiones.....	25
Recomendación.....	26
Bibliografía.....	27

Anexos

INTRODUCCIÓN

“La finalidad esencial de la educación, es la formación de convicciones personales y hábitos de conducta, y el logro de personalidades integralmente desarrolladas que piensen y actúen creadoramente, aptos para construir la nueva sociedad y defender las conquistas de la Revolución.” (PCC, 1987).

En el logro de este objetivo, el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática juega un papel importante, pues esta asignatura tiene potencialidades para dotar al estudiante, desde que éste se enfrenta por primera vez a la escuela, de las capacidades, los hábitos y las habilidades necesarias para lograr un pensamiento creador.

De acuerdo con los resultados de los estudiantes en el desarrollo de las clases, de las entrevistas realizadas a profesores de experiencia, metodólogos, de la revisión y el análisis de las diferentes evaluaciones y por experiencia de trabajo en esta enseñanza, se pudo concluir que el tratamiento metodológico que se da al concepto función, propicia que la mayoría de los alumnos se aprendan y puedan repetir la definición, pero al mismo tiempo tengan una imagen mental distinta del concepto. La representación mental que poseen los alumnos del concepto función es, de forma general, algo que puede representarse mediante una recta o una fórmula matemática. Sin dudas, estas creencias son productos de un aprendizaje formal y poco creativo.

Basados en estos resultados, en las reflexiones hechas anteriormente y por el hecho de considerar cumplidos los requerimientos para la primera fase, se dirige la atención a que el problema de la insuficiente asimilación del concepto, está dado porque en el proceso total de asimilación del mismo no se cumplen satisfactoriamente las exigencias que presuponen las fases siguientes a la primera.

El autor de este trabajo basado en el trabajo sistemático desarrollado determinó la siguiente realidad pedagógica en lo referido al tratamiento del concepto de función:

-Poco dominio de los rasgos esenciales del concepto función.

-Poco dominio del concepto función para fundamentar proposiciones.

-Poco dominio de este contenido para identificar el concepto en forma materializada.

-Poco dominio de este contenido para ejemplificar el concepto con casos particulares.

-Poco dominio de este contenido para explicar un hecho empleando el contenido del concepto.

Todo lo anterior motivó la necesidad de investigar el siguiente

Problema Científico:

¿Cómo contribuir al aprendizaje del concepto función en los estudiantes del décimo grado del IPVCP “Frank País García” del municipio de Trinidad Provincia de Sancti Spiritus?

En correspondencia con el Problema de Investigación, se propone cumplir el siguiente *objetivo de Investigación:*

Aplicar tareas docentes que contribuyan al tratamiento del concepto de función en estudiantes del décimo grado del IPVCP “Frank País García” del municipio de Trinidad.

Para ello se pretende dar respuesta a las siguientes *Preguntas Científicas:*

1. ¿Qué fundamentos teóricos se deben tener en cuenta en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática y en particular el del concepto función?
2. ¿Cuál es el estado real del aprendizaje del concepto función en los estudiantes del décimo grado del IPVCP “Frank País García” del municipio de Trinidad?

3. ¿Qué tareas docentes elaborar que contribuyan al tratamiento del concepto de función en los estudiantes del IPVCP "Frank País García" del municipio de Trinidad?
4. ¿Cómo validar las tareas docentes que contribuyen al tratamiento del concepto función en los estudiantes del IPVCP "Frank País García" del municipio de Trinidad?

Para dar respuestas a estas preguntas científicas y de esta forma lograr el objetivo trazado, se propusieron las siguientes Tareas:

1. Determinación de los fundamentos teóricos que se deben tener en cuenta en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática y particular el del concepto función.
2. Determinación del estado real del aprendizaje del concepto función en los estudiantes del décimo grado del IPVCP "Frank País García" del municipio de Trinidad.
3. Elaboración de las tareas docentes que contribuyen al tratamiento del concepto de función en estudiantes del décimo grado del "IPVCP Frank País García" del municipio de Trinidad.
4. Validación de las tareas docentes que contribuyen al tratamiento del concepto función en los estudiantes del décimo grado del IPVCP "Frank País García" del municipio de Trinidad.

Los métodos de investigación utilizados fueron:

Del nivel teórico:

Histórico y lógico: permitió destacar las principales dificultades por la que atravesó este concepto en su evolución, también permitió caracterizar el tratamiento metodológico dado al concepto función en los diferentes currículos de Matemática del preuniversitario en la escuela cubana.

Análisis y síntesis: permitió caracterizar el estado real del problema objeto de investigación. También permitió elaborar las tareas docentes que contribuyen al tratamiento de las funciones en estudiantes del décimo grado en el preuniversitario.

Inductivo – deductivo: se empleó durante la elaboración del trabajo, pues este método permitió enriquecer la teoría ya conocida y además resolver las tareas propuestas por diferentes vías de solución

Como métodos empíricos utilizados se tienen:

Análisis documental: se utilizó para hacer una amplia consulta del tratamiento del concepto de función el cual es abordado en diferentes bibliografías y tomar partido sobre este particular.

Entrevista a estudiantes: permitió apoyar al método histórico–lógico en el cumplimiento de la directriz y al método de análisis–síntesis en la constatación del estado real de los estudiantes.

Pruebas pedagógicas: dieron la posibilidad de comprobar la apropiación y durabilidad de los conocimientos que poseen los alumnos en cuanto a la representación mental del concepto función y al desarrollo de habilidades.

Observación pedagógica: permitió conocer, mediante la observación directa a los alumnos en el desarrollo de las clases, preparaciones de la asignatura y demás formas de trabajo metodológico, el tratamiento que se está dando al concepto función.

Dentro del experimento pedagógico, se aplicó la variante del pre-experimento para valorar el comportamiento de la muestra antes, durante y después de aplicada la propuesta de solución.

Estadísticos o matemáticos: Se utilizó el cálculo porcentual y tablas de distribución de frecuencias para recolectar, organizar, presentar y analizar los resultados cuantitativos (tablas de distribución de frecuencias, cálculo porcentual) y cualitativos de la muestra antes, durante y después de aplicada la propuesta de solución.

La muestra fue seleccionada de forma intencional y está conformada por los 30 estudiantes del grupo décimo 3 del IPVCP "Frank País García" del municipio de Trinidad donde se desempeña profesionalmente el autor de este trabajo.

El aporte práctico de la investigación radica en la propuesta de tareas docentes que se hace dirigida a la formación y desarrollo del concepto función en estudiantes del décimo grado del preuniversitario.

El trabajo de diploma consta de introducción. Fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de función en el décimo grado. Fundamentación de la propuesta de solución y resultados. Conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

DESARROLLO:

FUNDAMENTOS TEÓRICOS A TENER EN CUENTA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA–APRENDIZAJE DEL CONCEPTO FUNCIÓN EN EL DÉCIMO GRADO.

En este epígrafe se aborda una reseña histórica sobre el tratamiento que se ha dado al concepto función en la escuela cubana, profundizando en la concepción metodológica vigente a través del análisis del Programa, las Orientaciones Metodológicas y el Libro de Texto.

También se caracteriza el estado real del problema y se dan los fundamentos teóricos que sustentan en el proceso de enseñanza–aprendizaje del concepto función en el décimo grado.

- 1. Tratamiento metodológico que se ha dado al concepto función en la escuela cubana.**

En el concepto función se distinguen dos aspectos: la función como correspondencia y como expresión analítica. La dependencia funcional fue apreciada por el hombre de forma intuitiva, desde épocas remotas, en la relación causal de los fenómenos. Muchos matemáticos trataron de expresar esta dependencia.

Cuando se estudia la evolución histórica del concepto función (Ribnikov, 1987), se pueden determinar los principales problemas por los cuales atravesó el concepto función a lo largo del desarrollo de la Matemática y conocer los orígenes de las creencias que se pusieron de manifiesto y que por su carácter son ontológicas (Aguilar (2001)).

Los principales problemas se pueden resumir de esta manera:

- **Se prestó mayor atención al aspecto de la función como expresión analítica que al de función como correspondencia de forma más general.**
- **La idea de función como expresión analítica era dominante.**
- **Se consideraba que todas las funciones eran expresables analíticamente.**

Estos problemas, sin lugar a dudas, han influido notablemente en el tratamiento metodológico que se ha dado en la escuela a la formación y desarrollo de este concepto, provocando que los alumnos manifiesten la creencia de identificar el concepto con alguna expresión analítica.

Aunque el concepto función se trata de forma explícita en el preuniversitario, la Secundaria Básica y la Enseñanza Primaria juegan un importante papel en el proceso de elaboración de este concepto, ya que en ellas se establece de forma intuitiva las primeras ideas sobre conjuntos y correspondencias, conceptos necesarios para definir el primero. Por ello, se considera que el currículo de Matemática de la Enseñanza Primaria cubana se adapta al pensamiento natural del hombre desde su infancia, cosa que favorece la asimilación del concepto función.

El estudiante se enfrenta por primera vez a la definición del concepto función en la Secundaria Básica. No obstante, la atención prestada al proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto función en esta enseñanza no ha sido la misma con el paso de los diferentes planes de estudio.

El estudio investigativo realizado hasta el momento permitió determinar que en la Matemática del preuniversitario como continuidad y profundización de la enseñanza primaria y la secundaria Básica, hasta aproximadamente finales de la década del 60, no se

trataba con rigurosidad el concepto de función dentro del proceso de enseñanza–aprendizaje de esta asignatura.

A partir de este momento se produce una transformación en el enfoque de la Matemática en el país, y ello constituyó un factor decisivo a favor de un mejor tratamiento del concepto de función en el nivel medio superior. Esto fue comprobado en la revisión de algunos textos de esta etapa, donde aparecían los contenidos correspondientes a funciones de manera más explícita y con un grado de profundidad mayor.

El perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (1975–1980), devino en momento propicio para la introducción de nuevos Programas de Matemática.

Con este nuevo plan de estudio, se daban al profesor, además de las recomendaciones por unidades, aclaraciones generales sobre la enseñanza de la Matemática en cada uno de los grados, específicamente, algunos problemas del contenido de la formación matemática que se debían proporcionar en cada uno de ellos y sobre algunos problemas de la Didáctica y de la Metodología de la Enseñanza de la Matemática.

En el libro de texto de Matemática de octavo grado, aparece la siguiente definición: *"Un conjunto de pares ordenados $(x;y)$, con $x \in X$ e $y \in Y$ se llama función o aplicación de X en Y si a cada elemento $x \in X$ le corresponde exactamente un elemento $y \in Y$ "* (MINED, 1979b), la cual se retoma en el programa de Matemática del décimo grado actual.

En estas Indicaciones, el concepto función y el análisis de funciones fueron aspectos centrales en todo el curso de Matemática. Los alumnos debían dominar las propiedades de las funciones y las formas de representar una función. En particular, debían ser capaces de relacionar las propiedades de la función con su representación

gráfica y obtener aquellas a partir de una representación mental clara de la segunda.

Se procederá a analizar por separado la atención que se está brindando al concepto función en el Programa, las Orientaciones Metodológica (OM) y el Libro de texto de la Secundaria Básica como elemento precedente para el tratamiento de las funciones en el preuniversitario.

2. Fundamentos didácticos a tener en cuenta en el proceso de enseñanza–aprendizaje del concepto función en el décimo grado del preuniversitario

Cuando se aprende un concepto en la escuela, la relación de un objeto está mediatizada por algún otro concepto que ya tiene formado el estudiante. Esto implica que a la formación de un concepto determinado se le asigne un “lugar” dentro de un sistema de conceptos.

“...Un concepto puede estar sujeto a un control consciente y deliberado sólo cuando es parte de un sistema.” (Vigotsky, 1982).

Luego, no se puede desligar el sistema de tareas del sistema de conceptos. El cumplimiento de un sistema de tareas presupone la formación y desarrollo del sistema de conceptos correspondientes, y con ello, la reestructuración del sistema general de conceptos que posee el alumno.

“Los sistemas de conceptos no llegan al alumno de una forma acabada, es necesario formarlos a través del curso completo.” (Concepción, 1989).

Se asume que un sistema de conceptos es *“un conjunto de conceptos, enlazados por características comunes y diferenciados por características específicas, las cuales*

determinan el grado de jerarquía de unos con relación a otros y manifiestan las contradicciones dialécticas entre ellos, por tanto, el desarrollo.” (Garcés, 1997).

Otros aspectos didácticos a tener en cuenta en el proceso de enseñanza–aprendizaje del concepto función, son las exigencias didácticas para dirigir un proceso de enseñanza–aprendizaje desarrollador y educativo, a las cuales se hace referencia en el documento del Seminario Nacional para el Personal Docente, editado por el MINED. Estas exigencias son:

1. Diagnóstico integral de la preparación del alumno para las exigencias del proceso de enseñanza–aprendizaje, nivel de logros y potencialidades en el contenido de aprendizaje, desarrollo intelectual y afectivo valorativo.
2. Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el alumno desde posiciones reflexivas y con independencia en el escolar.
3. Diseñar las formas de participación activa del alumno, en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
4. Concebir un sistema de actividades que desarrollen en las alumnas y alumnos procesos de análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, que posibiliten la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento.
5. Desarrollar formas de actividad y de comunicación colectivas, que favorezcan la interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.
6. Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el alumno en el plano educativo.

En el documento de la Reunión Preparatoria Nacional del curso escolar 2001–2002, se destaca que *“La remodelación del proceso de enseñanza–aprendizaje precisa, además de lo señalado, de un*

cambio esencial en la concepción y formulación de la tarea, porque es en la tarea donde se concretan las acciones y operaciones a realizar por el alumno” (MINED, 2001a).

De este propio documento, se asume que tarea son *“actividades que se conciben para realizar por el alumno en clase y fuera de esta, vinculada a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades” (MINED, 2001a).*

En la Reunión Preparatoria Nacional referida anteriormente también se defiende que la formulación de la tarea plantea determinadas exigencias al alumno y que estas repercuten tanto en la adquisición del conocimiento, en el desarrollo de su intelecto, así como en la formación de cualidades y valores.

Por tal motivo, se considerará que el sistema de tareas es el conjunto de actividades que en el orden jerárquico del desarrollo de habilidades se conciben para ser cumplidas por el alumno dentro y fuera de la clase, que están estrechamente relacionadas entre sí y que facilitan, además de la búsqueda, adquisición y utilización de los conocimientos, la estimulación del desarrollo del intelecto y la formación de valores.

Se determinó elaborar y dar seguimiento al siguiente sistema de habilidades, que constituyen los indicadores:

- 1. Revelar los rasgos esenciales del concepto.**
- 2. Definir el concepto, con la fundamentación correspondiente.**
- 3. Identificar el concepto en forma materializada.**
- 4. Ejemplificar el concepto con casos particulares.**
- 5. Explicar un hecho empleando el contenido del concepto.**

Para estructurar el sistema de tareas, se tendrá en cuenta el sistema de principios didácticos formulado por los profesores Emilio Ortiz Torres y María de los Ángeles Mariño Sánchez

(1995) en su trabajo "Los principios para la dirección del proceso pedagógico", por considerarlo adecuado para elaborar el sistema de tareas. Estos principios son los siguientes:

- 1. Principio de la personalidad.**
- 2. Principio de la unidad de lo cognitivo y lo afectivo.**
- 3. Principio de la unidad de la actividad y la comunicación.**
- 4. Principio de la unidad de las influencias educativas.**
- 5. Principio de la unidad de lo instructivo y lo educativo.**
- 6. Principio del carácter científico e ideológico de la educación.**
- 7. Principio del carácter colectivo e individual de la educación.**
- 8. Principio de la vinculación de la educación con la vida y del estudio con el trabajo.**

A pesar de que otros principios didácticos como a los que hace referencia Klingberg (1972) en su libro "Introducción a la Didáctica general", pueden orientar la elaboración del sistema de tareas, se consideró que el sistema de principios al que se hizo referencia anteriormente, orienta de manera más puntual la satisfacción de las expectativas del sistema que se quiere elaborar. Lo anterior se basa en considerar que estos principios:

- Tienen un marcado enfoque comunicativo, aspecto esencial en la discusión de las soluciones de las tareas del sistema.**
- Muestran una relación muy estrecha con las exigencias didácticas para dirigir un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador y educativo asumidas como fundamento didáctico para elaborar el sistema de tareas que se desea y que fueron descritas anteriormente. Así por ejemplo, los principios 2, 5, 6, y 8 se relacionan con las**

exigencias 1 y 6, y los principios 1, 3, 4 y 7 lo hacen con las exigencias 2, 3 y 5.

Para facilitar la elaboración de las tareas docentes, se recomienda también clasificar las tareas. Existen, a decir de la bibliografía consultada, diferentes clasificaciones de tareas. Se asume, realizando algunas consideraciones, la clasificación dada por Garcés (1997) el cual tuvo en cuenta la función que desempeñan dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y el nivel de asimilación, lo cual satisface las expectativas de este trabajo. Esta clasificación es como sigue:

1. Tareas de preparación. Dentro de estas se consideran aquellas que, por su contenido y función, van a crear la base conceptual necesaria para enfrentar con éxito la formación del nuevo concepto, así como ayudan a determinar las pre-concepciones de los estudiantes.
2. Tareas de formación. Dentro de este tipo se contemplan las que están dirigidas a obtener los rasgos esenciales que caracterizan los elementos que pertenecen a la clase. Estas tareas permiten llegar a la definición del concepto, así como a la determinación de qué elementos pertenecen o no a la clase, o qué elementos, bajo determinadas condiciones, pueden o no pertenecer a ella. En este tipo de tareas también se incluyen aquellas que plantean la construcción de ejemplos o contra ejemplos que no sobrepasen el nivel de dificultad media.
- 3. Tareas de desarrollo. En este grupo están incluidas aquellas dirigidas a establecer relaciones entre conceptos y a demostrar la validez de estas relaciones. Se incluye, también, tareas que completen un subsistema, para la formación de conceptos subordinados o conceptos colaterales.**

De acuerdo a la fundamentación realizada en este trabajo, se considerará, para una mejor comprensión, subdividir las tareas de formación que propone este autor, en:

- 1. Tareas para la formación de la acción de elección del sistema de características necesarias y suficientes del concepto (C.N.S).**
- 2. Tareas para la formación de la acción de inclusión en el concepto (I.C).**
- 3. Tareas para la formación de la acción de deducción de las consecuencias (D.C).**

Además, se consideran tipos de tareas que pueden estar en cualquier parte de la propuesta y que tienen la función de garantizar determinadas condiciones previas, pues son tareas de búsqueda de información (B.I).

Por tal motivo, para la elaboración de las tareas dirigidas a la formación y desarrollo del concepto función en los escolares del décimo grado del preuniversitario, se utilizó una propuesta que responde a las principales fundamentos teóricos que se han tratado en este epígrafe.

3. Resultados del diagnóstico inicial

Se procedió a diagnosticar a los estudiantes en los contenidos recibidos en la Enseñanza Media que tenían relación con las funciones.

Ello indicó el pobre dominio de los conocimientos y poco desarrollo de habilidades para el trabajo con funciones (utilizando las conocidas en la secundaria básica).

Se desarrolló una entrevista a los estudiantes (Anexo 2), a fin de conocer sus valoraciones sobre las causas de la falta de solidez en los conocimientos y las dificultades para aplicarlos en la práctica. Se puso de manifiesto el alto nivel reproductivo exigido en la Enseñanza Media en las respuestas de los estudiantes

Se pudo apreciar que no se trabajaba con ellos en la búsqueda de las ideas de la solución, en el análisis de otras posibles vías, las consecuencias de cambios en los datos, las condiciones.

Para medir los indicadores establecidos, en los diferentes instrumentos aplicados durante la investigación, se tuvo en cuenta una escala valorativa de los mismos (Anexo1).

Se aplicó una prueba pedagógica inicial (Anexo 3), la cual arrojó los siguientes resultados por indicadores (Anexo 5).

De los 30 estudiantes muestreados, se obtuvo:

Indicador 1: Revelar los rasgos esenciales del concepto

En el nivel B, 18 estudiantes.

En el nivel M, 9 estudiantes.

En el nivel A, 3 estudiantes.

Indicador 2: Definir el concepto, con la fundamentación correspondiente

En el nivel B, 20 estudiantes.

En el nivel M, 10 estudiantes.

En el nivel A, 0 estudiante.

Indicador 3: Identificar el concepto en forma materializada

En el nivel B, 21 estudiantes.

En el nivel M, 9 estudiantes.

En el nivel A, 0 estudiante.

Indicador 4: Ejemplificar el concepto con casos particulares

En el nivel B, 16 estudiantes.

En el nivel M, 10 estudiantes.

En el nivel A, 4 estudiantes.

Indicador 5: Explicar un hecho empleando el contenido del concepto

En el nivel B, 29 estudiantes.

En el nivel M, 1 estudiante.

En el nivel A, 0 estudiante.

En resumen, se puede afirmar que los estudiantes muestreados presentan grandes dificultades en el trabajo con las funciones, pues un gran número no saben revelar los rasgos esenciales del concepto, definir

el concepto, con la fundamentación correspondiente, identificar el concepto en forma materializada, ejemplificar el concepto con casos particulares, explicar un hecho empleando el contenido del concepto.

4. Fundamentación de las tareas docentes

Teniendo como base los fundamentos teóricos expuestos en el capítulo anterior, para la elaboración de las tareas se proponen seguir los siguientes pasos:

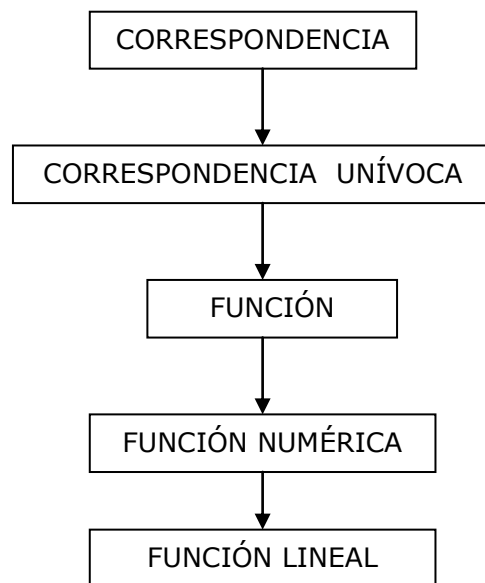
- I.** *Determinar los elementos del conocimiento que necesita revelar el alumno.*
- II.** *Concebir indicaciones que conduzcan al alumno a una búsqueda activa y reflexiva.*
- III.** *Definir un sistema jerárquico de habilidades, un sistema de principios didácticos y una clasificación para las tareas.*
- IV.** *Definir una línea de desarrollo y las vías a utilizar para formar el concepto.*
- V.** *Valorar el vínculo que tiene el contenido a tratar con la vida práctica.*

Explicación de los pasos

- I.** *Determinar los elementos del conocimiento que necesita revelar el alumno.*

Es necesario, para organizar la modelación del sistema de tareas, y para lograr mayor independencia cognoscitiva en los estudiantes, determinar los elementos del conocimiento que el alumno necesita revelar. Para ello, se debe:

1. *Confeccionar un mapa conceptual con los conceptos del sistema (Pérez y Gallejo (1995), Ontoria (1993)).*



2. Determinar, de acuerdo al mapa conceptual elaborado, los elementos del conocimiento que necesita revelar el alumno. (MINED (20001b)).

Ejemplo:

De acuerdo al mapa conceptual del ejemplo anterior, se ha decidido que el estudiante debe revelar los siguientes elementos del conocimiento:

- **representación de conjuntos en diferentes notaciones, establecimiento de relaciones entre elementos y conjuntos, uso de la terminología y simbología matemáticas.**
- **interpretación de gráficas y tablas, representación de correspondencias en diferentes formas, búsqueda y procesamiento de datos, uso de la terminología y la simbología matemáticas, identificación de coordenadas de puntos y representación gráfica de estos, identificación de puntos cardinales en el plano, identificación de los elementos de una correspondencia y reconocimiento de leyes sencillas de formación de correspondencias.**

- **identificación de rasgos esenciales del concepto, establecimiento de semejanzas y diferencias, interpretación de gráficos y representación de puntos en un sistema de coordenadas, trazado de recta que pasan por dos puntos representados, deducción de consecuencias, interpretación geométrica de propiedades de las funciones; identificación del concepto en forma materializada, en forma de lenguaje externo, en forma de lenguaje externo para sí y en forma mental; reconocimiento de conceptos asociados al concepto, ejemplificación del concepto, explicación de un hecho utilizando el contenido del concepto, procedimientos de cálculo en las operaciones básicas, identificación de elementos en ecuaciones asociadas a funciones y establecimiento de nexos y relaciones entre los conceptos de ecuación y función, establecer relación entre las coordenadas de los puntos de una recta y la expresión analítica correspondiente.**

II. *Concebir indicaciones que conduzcan al alumno a una búsqueda activa y reflexiva*

III. Las tareas deben propiciar en primer lugar la independencia cognoscitiva de los estudiantes en la búsqueda del conocimiento. Siempre que sea posible, se debe proponer tareas donde el estudiante tenga que buscar información para darle solución a otras tareas.

En las tareas que lo requiera, dar la información o la ayuda al estudiante para que pueda resolverlas de manera independiente. Cada tarea debe ir asegurando el nivel de partida necesario para resolver las siguientes, propiciando que el estudiante le asigne significado a lo que va aprendiendo. Las órdenes deben propiciar la reflexión y la argumentación en los estudiantes.

La solución de las tareas debe estimular la comunicación profesor-alumno y alumno-alumno, donde se estimule el alumno a aprender, valorar y ajustar las metas, escucharlos, respetar sus puntos de vistas, atender a sus problemas, comprometerlos, etc.

Se debe proponer tareas donde se ponga al estudiante en la disyuntiva de tomar decisiones en situaciones con condiciones definidas e indefinidas. Utilizar el mayor número posible de tareas vinculadas con la práctica, de manera que se revele al estudiante la importancia de lo que está aprendiendo. Por ejemplo, se debe utilizar el concepto función para explicar hechos y fenómenos de la realidad. Las actividades deben generar un intenso trabajo mental en los escolares, precisándolos a la descripción, comparación, clasificación, establecimiento de nexos, relaciones y generalizaciones.

IV. Definir un sistema jerárquico de habilidades, un sistema de principios didácticos y una clasificación para las tareas

De suma importancia resulta la orientación a través de un sistema jerárquico de habilidades y de un sistema de principios didácticos a la hora de confeccionar la propuesta, para lograr el carácter de sistema (Concepcción (1988), Garcés (1997)). También asumir o dar una clasificación para las tareas contribuye a orientarse en la elaboración del sistema y en su posterior aplicación.

Se recomienda a la hora de asumir o elaborar el sistema de habilidades, tener en cuenta las tres fases para la formación del concepto (Ballester y otros (1992)) y las etapas por las que debe transitar las acciones para que se transformen de externa (material o materializada) en interna (mental) (Galperin (1986), Talízina (1988)).

Por ejemplo, para elaborar el sistema de tareas dirigido a la formación y desarrollo del concepto función en los escolares del noveno grado, se asumen el sistema jerárquico de habilidades, el sistema de principios didácticos y la clasificación de tareas a los que se hicieron referencia en el capítulo anterior.

V. *Definir una línea de desarrollo y las vías a utilizar para formar el concepto*

Para la formación y desarrollo del sistema de conceptos, es necesario asumir determinada línea de desarrollo (Concepción (1989), Garcés (1997)). Esta línea de desarrollo posibilita determinar de qué forma, a través de la solución de las tareas del sistema, se va a formar y a desarrollar el sistema de conceptos determinado previamente.

Por ejemplo, de la selección que se hizo de los conceptos del sistema referido a funciones y del análisis de las relaciones que se establecen entre ellos, dio la posibilidad de seguir la línea de desarrollo, ampliación del volumen de datos acerca del sistema, pues en el mismo se incluyen nuevos objetos y nuevas clasificaciones que están en estrecha relación e incluso, con otros fuera del campo de la Matemática.

Es necesario también determinar la vía que se va a utilizar para formar el concepto, pues esto permite organizar las tareas dirigidas a este objetivo.

Ejemplo: se utilizará para la obtención de las características necesarias y suficientes del concepto función, una vía inductiva, caracterizada por el completamiento de tablas de doble entrada, donde, a partir del análisis de los resultados, el alumno tratará de dar una definición de este concepto.

También, en otras tareas del sistema, se utilizará la vía deductiva.

VI. *Valorar el vínculo que tiene el contenido a tratar con la vida práctica*

La Matemática es un instrumento poderoso para la formación de la correcta concepción científica del mundo. Se debe confeccionar tareas donde se traigan al aula la realidad de lo que ocurre en el entorno de la vida del escolar. De esta forma el estudiante le asigna significado a lo que está aprendiendo (García (1989), Álvarez(1992)). No se puede concebir en la actualidad, la enseñanza de la Matemática alejada de lo que está ocurriendo en el mundo. La Matemática es un medio eficaz en el desarrollo científico-técnico de la humanidad.

5. Tareas docentes

Tarea 1

Conocimiento: Conjuntos

Habilidad: Representar conjuntos en diferentes notaciones.

Contenido de la tarea:

A continuación se representan en forma descriptiva algunos conjuntos.

- a) El conjunto A, formado por tres primeros números naturales.
- b) El conjunto B, formado por las letras del alfabeto latino.
- c) El conjunto C, formado por las letras iniciales de los adjetivos sencillo, disciplinado, combativo, perseverante, caballeroso, modesto, solidario, patriota.
- d) El conjunto B, formado por los números primos mayores que 10 y menores que 30.
- e) El conjunto E, formado por el presidente de la FEEM de la escuela.
- f) El conjunto F, formado por los números enteros mayores que 1000.
- g) El conjunto G, formado por los números naturales mayores que 5 y menores que 15.

Notas:

- a) El conjunto A se puede expresar en “notación tabular” como sigue: $A=\{0,1,2\}$. Cuando un conjunto no tiene elementos se dice que es nulo o vacío. Si el conjunto K es vacío, entonces se escribe $K= \phi$.
- b) Si todos los elementos de un conjunto A están incluidos dentro de un conjunto B, se dice que A es subconjunto de B. Por ejemplo, $M=\{5,6\}$ es subconjunto de $P=\{4,5,6,7\}$.
1. Expresar en notación tabular los demás conjuntos.
 2. ¿Por cuántos elementos está formado cada uno de ellos?
 3. Ponga ejemplos de subconjuntos de los conjuntos que aparecen en los incisos a), b), c), d), e), f).

Las demás tareas aparecen en el (Anexo 8).

6. Constatación final

Durante el proceso de investigación se constató que el nivel de preparación de los estudiantes para el tratamiento de las funciones en décimo grado atendiendo a los indicadores expuestos en este trabajo, en el desarrollo de las primeras tareas era bajo; a medida que se aplicaron fueron aumentando el nivel en lo referido a los aspectos mencionados. Es importante destacar que en el desarrollo de las tres últimas tareas los estudiantes resolvieron los ejercicios de forma correcta e individual.

Después de aplicadas las tareas docentes mejoraron notablemente las habilidades mencionadas y esto se puede ver de la siguiente manera, el 100% de los muestreados aprendió a revelar los rasgos esenciales del concepto función, sólo un 10% (3 muestreados) presentó problemas para definir el concepto, con la fundamentación correspondiente y un 6.7% (2 muestreados) presentó dificultades en la identificación del concepto en forma materializada, un 10% (3 muestreados) presentan dificultades para ejemplificar el concepto con casos particulares y todos los muestreados (100%) aprendieron a explicar un hecho empleando el contenido del concepto.

Se destaca que a partir del desarrollo de las tareas docentes se hizo palpable en la prueba pedagógica final (Anexo 5), que los estudiantes mostraron interés por tratar de resolver los ejercicios de forma individual.

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores (Anexo 6), así como a las tablas de distribución de frecuencias (Anexo 6), que ilustran su comportamiento de la variable: nivel de preparación de los estudiantes para el tratamiento del concepto de función en décimo grado del IPVCP “Frank País García”, y la valoración realizada a los datos mostrados permitió determinar las siguientes regularidades:

1. En esta etapa del pre-experimento hay un predominio del nivel alto en el tratamiento de las funciones en décimo grado por parte de los estudiantes del IPVCP “Frank País García”, la cual representa una situación favorable.
2. Los siguientes resultados muestran un incremento de los indicadores tomando en consideración los valores de las frecuencias relativas porcentuales en el nivel alto.

Revelar los rasgos esenciales del concepto: respondieron de 30 muestreados, 18 en el nivel alto para un 60%.

Definir el concepto, con la fundamentación correspondiente: respondieron en el nivel alto 21 de 30 muestreados, para un 70%.

Identificar el concepto en forma materializada: respondieron en el nivel alto 21 para un 70% de 30 muestreados.

Ejemplificar el concepto con casos particulares: respondieron en el nivel alto 15 para un 50% del total de la muestra (30).

Explicar un hecho empleando el contenido del concepto: respondieron en un nivel alto 21 para un 70% de la muestra (30).

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores y la valoración realizada a los datos mostrados, antes y después de aplicadas las tareas docentes permitió determinar las siguientes regularidades: (el signo (+) indica el incremento). (Anexo 7).

Indicador 1: revelar los rasgos esenciales del concepto función.

En el nivel B:

Antes de aplicarse las tareas docentes 18 estudiantes del total de la muestra (30) alcanzaron esta categoría para un 60% y después de aplicadas las tareas docentes, cero estudiantes del total de la muestra fue evaluado de B, para un 0%; obteniéndose un decrecimiento de (-60%).

En el nivel M:

Antes de aplicarse las tareas docentes, 9 estudiantes del total muestreado alcanzan este nivel, para un 30% y después de aplicadas las tareas docentes 12 estudiantes, para un 40% alcanzaron dicho nivel, obteniéndose un incremento de (+10%).

En el nivel A:

Antes de aplicarse las tareas docentes, sólo 3 estudiantes de los muestreados alcanzaron este nivel para un 10%, y después de aplicadas las tareas docentes, 18 estudiantes del total de muestreados alcanzan esta categoría para un 60%, marcando una diferencia de (+50%)

Indicador 2: Definir el concepto, con la fundamentación correspondiente:

Antes de aplicarse las tareas docentes 20 estudiantes de la muestra alcanzan dicho nivel para un 66,7% y después de aplicadas las tareas docentes, 3 de los muestreados alcanzan dicha categoría, para un 10%, marcando un decrecimiento de un (-56,7%).

En el nivel M:

Antes de aplicadas las tareas docentes, 10 estudiantes del total muestreado alcanzan esta categoría, para un 33,33% y después de aplicadas las tareas docentes 6 estudiantes alcanzan dicho nivel, para un 20%, obteniéndose un decrecimiento de (-13,3%).

En el nivel A:

Antes de aplicarse las tareas docentes, ningún estudiante alcanza este nivel para un 0%, y después de aplicadas las tareas docentes, 21 de los estudiantes muestreados obtienen esta categoría para un 70%, se obtiene así un incremento de (+70%).

Indicador 3: Identificar el concepto en forma materializada.

En el nivel B:

Antes de aplicarse las tareas docentes, 21 estudiantes para un 70% alcanza este nivel y después de aplicadas las tareas docentes, 2 estudiantes para un 6,7% alcanza dicha categoría, marcando un decrecimiento de (-63,3%).

En el nivel M:

Antes de aplicadas las tareas docentes 9 estudiantes, para un 30%, alcanza esta categoría y después de aplicada el 23,3% de los muestreados, 7 estudiantes alcanzaron dicho nivel, obteniéndose un decrecimiento de (-6,7%).

En el nivel A:

Antes de aplicadas las tareas docentes, el 0% de la muestra, es decir, ningún estudiante alcanza dicha categoría; y después de aplicadas las tareas docentes 21 del total de muestreados para un 70% alcanza dicho nivel, obteniéndose un crecimiento de (+70%)

Indicador 4: Ejemplificar el concepto con casos particulares.

En el nivel B:

Antes de aplicar las tareas docentes 16 muestreados para un 53,3%, alcanzan este nivel y después de aplicadas las mismas el 10% de la muestra, 3 estudiantes alcanzan dicha categoría para un decrecimiento del (-43,3%).

En el nivel M:

10 estudiantes de los muestreados para un 33,3% alcanzan este nivel antes de aplicarse las tareas docentes y después de aplicadas las mismas el 40%, 12 estudiantes, alcanzan dicha categoría, marcando un incremento de (+6,7%).

En el nivel A:

El 13,3% de los muestreados, 4 estudiantes, alcanzó este nivel antes de aplicarse las tareas docentes, y después de aplicadas las mismas, 15 de los muestreados alcanza esta categoría para un 50%, obteniéndose un incremento de (+36,7%).

Indicador 5: Explicar un hecho empleando el contenido del concepto.

En el nivel B:

Antes de aplicarse las tareas docentes, 29 estudiantes de los muestreados alcanzan este nivel para un 96,7% y después de aplicarse las mismas ni un solo estudiante alcanzó este nivel para un 0%, se obtiene así un decrecimiento de (-96,7%).

En el nivel M:

El 3,3% de la muestra, un estudiante, alcanza esta categoría antes de aplicadas las tareas docentes, después de impartidas las mismas, 9 estudiantes, para un 30% alcanza este nivel, marcando un incremento de (+26,7%).

En el nivel A:

Antes de aplicarse las tareas docentes, ningún estudiante alcanza esta categoría, para un 0% y después de aplicadas las mismas el 70 % de los muestreados, 21 estudiantes, alcanzan dicho nivel para un incremento de (+70%).

(Ver Anexo 7)

El número de estudiantes en el nivel alto aumentó de forma general por cada indicador, mientras que el nivel bajo decrece considerablemente donde se mantiene un estudiante en el nivel bajo.

Finalmente se aplicó un PNI (positivo, negativo e interesante), de las tareas aplicadas durante el proceso de la investigación, la cual arrojó como resultados.

1. Los 30 estudiantes (100%) plantearon, que es positivo el dominio del contenido del profesor con respecto a las funciones cuadráticas, en las vías de solución planteadas para resolver los ejercicios, el modo de conducir las tareas, en general, los estudiantes opinaron que elevaron el nivel de conocimientos en relación con esta problemática.
2. Los 30 estudiantes (100%), plantearon como interesante la forma de resolver los ejercicios y la vinculación de los mismos con la realidad objetiva.
3. Los 30 estudiantes (100%) señalan como aspecto negativo el poco tiempo de duración para la realización de las tareas, recomendando la aplicación de la propuesta en otros grupos.

CONCLUSIONES

- El desarrollo de habilidades específicas de la asignatura Matemática, en el proceso de formación de bachilleres, constituye una tarea de vital importancia para el cumplimiento de los objetivos que imponen la sociedad y el desarrollo económico del país a la enseñanza preuniversitaria. La

investigación realizada ha permitido constatar que es posible desarrollar el tratamiento del concepto de función en los estudiantes de los IPVCP en décimo grado, si se aplican los elementos contenidos en las tareas diseñadas, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

- **En el estudio realizado se determinó que existen dificultades en el tratamiento de las funciones en décimo grado dadas por: un gran número de estudiantes tienen poco dominio del contenido para revelar los rasgos esenciales del concepto función, definir el concepto función con la fundamentación correspondiente, identificar el concepto función en forma materializada, ejemplificar el concepto función con casos particulares y explicar un hecho empleando el contenido del concepto función.**

- A partir del estado real que presentan los estudiantes y sobre la base de sus potencialidades, además, las condiciones materiales que hoy tienen las escuelas, se diseñan y aplican tareas docentes, para el tratamiento de las funciones en décimo grado, se retoman los elementos básicos adquiridos en los diferentes niveles de enseñanza y se proyectan desde un estilo distinto al que aparece en los libros de texto actuales. Estas tareas provocan en los estudiantes del (IPVCP) un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos, incluso, con problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional.

- La evaluación de los efectos originados en los estudiantes del (IPVCP) “Frank País García” de Trinidad, demuestran los cambios positivos en los niveles de desarrollo cognitivo, en cuanto al trabajo con el concepto de función.

RECOMENDACIÓN

- Socializar por parte de las estructuras científicas y metodológicas autorizadas de la escuela, la posibilidad de divulgar, por diferentes vías, los resultados de este trabajo para abrir nuevas aristas de exploración sobre esta problemática.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, C. (1992). La Escuela en la Vida. Editorial Félix Varela, La Habana.

Álvarez, S. (1996): Las Habilidades Lógicas. Posibilidades para su Desarrollo a través de la Enseñanza de la Matemática. Ponencia a evento provincial Pedagogía '97, ISP. "José de la Luz y Caballero", Holguín.

Ballester, S. (1993). La sistematización de los conocimientos matemáticos (Informe de aplicación de los resultados de investigación) material impreso inédito (31 páginas). ISP "Enrique José Varona". Facultad de Ciencias, Ciudad Habana.

Ballester, S. y otros (1992). Metodología de la Enseñanza de la Matemática, Tomo I, Editorial Pueblo y Educación, Habana.

Barroso, R (2000). El proceso de definir en matemáticas. Un Caso: el triángulo. En Enseñanza de las ciencias. Volumen 18. Nro2. Junio 2000. Pág. 285-294. Universidad Autónoma de Barcelona.

Concepción, M. R. (1989). El Sistema de Tareas como medio para la formación y desarrollo de los conceptos relacionados con las disoluciones en la Enseñanza General Media, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Holguín.

Davinson, Luis J. (1964). Guía para el Maestro. Enseñanza Secundaria Básica. Ministerio de Educación, Ciudad Libertad, Cuba.

De Prada V. (1995). Imagen mental de los estudiantes de Bachillerato sobre el concepto función. Boletín No. 41, octubre 1995, p. 59-76. Sociedad "Puig Adam" de profesores de Matemática, Ciudad Universitaria, Madrid.

Delgado, J.R. (1995). "Un sistema de habilidades generales para la enseñanza de la Matemática". Memorias de la 9na. Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Docentes e Investigación en Educación Matemática". Ciudad de la Habana, Cuba.

Jungk, W. (1979a). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Primera parte. Ed. Libros para la Educación, Ciudad Habana.

Jungk, W. (1979b). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Segunda parte. Ed. Libros para la Educación, Ciudad Habana.

Klingberg, L. (1972). Introducción a la Didáctica general. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana.

Lenin, V. (1983). Obras Completas, tomo 38, Editorial Progreso, Moscú.

Mc Fadden, Myra (1969). Conjuntos, Relaciones y Funciones. Curso Programado de Matemática Moderna. Ed. Ciencia y Técnica, La Habana.

MINED (1970a). Matemática. Separata dos. Octavo Grado. Ed. Pueblo y Educación, La Habana.

MINED (1970b). Matemática. Separata tres. Noveno Grado. Ed. Pueblo y Educación, La Habana.

MINED (1970c). Matemática. Separata uno. Noveno Grado. Ed. Pueblo y Educación, La Habana.

MINED (1979a). Matemática. Séptimo grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1979b). Matemática. Octavo grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1979c). Matemática. Noveno grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1979d). Orientaciones Metodológicas séptimo grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1979e). Orientaciones Metodológicas octavo grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1979f). Orientaciones Metodológicas noveno grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1979g). Programa séptimo grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1979h). Programa octavo grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1979i). Programa octavo grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1985). Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 3. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1987). Indicaciones Metodológicas Complementarias para la Simplificación de los programas. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1990a). Libro de texto octavo grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1990b). Orientaciones Metodológicas octavo grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1990c). Programa octavo grado. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1992). Adecuaciones a los programas. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

MINED (1999). Precisiones para el desarrollo del programa de matemática. Ministerio de Educación, Ciudad Habana.

MINED (2001a). Reunión Preparatoria Nacional del curso escolar 2001–2002. Tema: Dirección del aprendizaje. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

Ribnikov, K. (1987). Historia de las matemáticas. Editorial Mir, Moscú.

Schnewly, B. (1992). La concepción Vygotskiana del lenguaje escrito, p.49-59, Revista Comunicación, Lenguaje y Educación, No.16, Madrid.

Shoenfeld, A. (1985). Mathematical Problem Solving. Academic Press New York.

Talízina, N. (1992). La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares, Angeles Editores, México.

Torres, Paúl (1992). Hacia una Metodología de la Enseñanza de la Matemática. ¿Cuál?. Boletín No. 14, p. 21-31. Sociedad Cubana de Matemática –Computación, Ciudad Habana.

Turner, L. Y otros (1988). Se aprende a aprender. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad Habana.

Vigotsky, L. S. (1982). Pensamiento y Lenguaje. Ed. Pueblo y educación, Ciudad Habana.

MINED (2006). Matemática décimo grado. Ed. Pueblo y educación, Ciudad Habana.

MINED(2008). Orientaciones metodológicas. Ed. Pueblo y educación, Ciudad Habana.

ANEXOS

Anexo 1

Escala valorativa por indicador:

Categoría	Índice
Alto (A)	Tener los cinco indicadores evaluados de (A)
Medio (M)	Tener los tres primeros indicadores evaluados de (A)
Bajo (B)	Tener menos de tres indicadores evaluados de (A)

Anexo2

Encuesta a estudiantes del grupo.

Objetivo: Constatar si los estudiantes dominan los elementos esenciales sobre el contenido referente a funciones.

Compañero estudiante, necesitamos su cooperación para responder estas preguntas correspondientes a una investigación que se está realizando sobre la asimilación del concepto función. Por favor, responda con la mayor sinceridad posible. No es necesario que escribas tu nombre.

1. ¿Cómo consideras el dominio que tienes sobre la formación del concepto función?.

Muy pobre_____ pobre_____ adecuado_____ bueno_____

2. ¿Dominas el concepto de función?.

si_____ No_____

3. ¿Qué funciones has estudiado, ejemplifique?

4. Explique un hecho utilizando el contenido del concepto función estudiado en grados anteriores?

ANEXO 3

Prueba pedagógica inicial.

Objetivo: Diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre elementos esenciales del contenido referente a funciones antes de aplicar las tareas docentes.

Dados los conjuntos $M=\{a ,c ,e\}$ y N , formado por los primeros cinco números naturales:

Escribe en notación tabular el conjunto N

Represente ambos conjuntos uno al lado del otro utilizando diagramas de Venn.

Enlace por medio de una flecha, cada uno de los elementos del conjunto M , con el número del conjunto N que representa el orden en que aparece en el alfabeto.

Nota: Al conjunto de donde parten las flechas se le denomina “conjunto de partida” (CP) y al conjunto a donde llegan las flechas “conjunto de llegada” (CLL). Si todos los elementos del conjunto de partida están relacionados con elementos del conjunto de llegada, se dice que entre los dos conjuntos se establece una correspondencia. Por ejemplo, en el inciso c) se establece una correspondencia entre los conjuntos M y N . El conjunto de partida es M y el de llegada es N .

ANEXO 4

Evaluación por indicadores antes de aplicadas las tareas docentes.

Indicadores Muestra	1. Definir el concepto, con la fundamentación correspondiente	2. Definir el concepto, con la fundamentación correspondiente	3. Identificar el concepto en forma materializada	4. Ejemplificar el concepto con casos particulares	5. Explicar un hecho empleando el contenido del concepto	Total
1	B	B	B	B	B	B
2	B	B	M	M	B	B
3	B	B	B	B	B	B
4	B	B	B	B	B	B
5	M	M	M	M	B	M
6	B	B	B	B	B	B
7	M	M	B	A	B	M
8	A	M	M	A	B	M
9	M	B	B	M	B	B
10	M	M	M	M	B	M
11	B	B	B	B	B	B
12	B	B	B	B	B	B
13	B	B	B	B	B	B
14	B	B	B	B	B	B
15	B	B	B	B	B	B
16	M	B	B	A	B	B
17	A	M	M	M	M	M
18	B	B	B	B	B	B
19	B	B	B	B	B	B
20	M	M	M	M	B	M
21	M	M	B	B	B	B
22	M	B	B	B	B	B
23	B	M	M	M	B	M
24	B	M	M	M	B	M
25	B	B	B	B	B	B
26	B	B	B	B	B	B
27	B	B	B	B	B	B
28	M	B	B	M	B	B
29	B	M	M	M	B	M
30	A	B	B	A	B	M
Total	B – 18	B – 20	B – 21	B – 16	B – 29	B – 20
	M – 9	M – 10	M – 9	M – 10	M – 1	M – 10
	A – 3	A – 0	A – 0	A – 4	A – 0	A – 0

ANEXO 5

Prueba pedagógica final.

Objetivo: Diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre elementos esenciales del contenido referente a funciones después de aplicar las tareas docentes.

Dada la ecuación $y=x^2 + 2x -3$ que define el gráfico de una función cuadrática.

- a) Representéla gráficamente en un sistema de coordenadas rectangulares.
- b) Analice sus propiedades.

ANEXO 6

Evaluación por indicadores después de aplicadas las tareas docentes.

Indicadores Muestra	1. Definir el concepto, con la fundamentación correspondiente	2. Definir el concepto, con la fundamentación correspondiente	3. Identificar el concepto en forma materializada	4. Ejemplificar el concepto con casos particulares	5. Explicar un hecho empleando el contenido del concepto	Total
1	A	A	A	A	A	A
2	A	A	A	A	A	A
3	A	A	A	M	A	A
4	M	B	B	B	M	B
5	M	A	A	M	A	A
6	A	A	A	M	M	A
7	A	A	A	M	A	A
8	A	A	A	M	A	A
9	M	A	A	A	A	A
10	A	A	A	M	M	A
11	A	A	A	M	M	A
12	A	A	A	A	A	A
13	A	A	M	M	M	M
14	A	A	M	A	A	A
15	M	B	M	A	A	M
16	A	A	A	B	M	M
17	M	M	M	M	A	M
18	M	M	A	A	M	M
19	M	A	A	A	A	A
20	A	A	A	A	A	A
21	M	M	A	A	M	M
22	M	B	B	M	A	M
23	A	A	M	B	A	M
24	A	M	M	M	A	M
25	M	A	M	M	M	M
26	A	M	A	A	A	A
27	M	A	A	A	A	A
28	M	M	A	A	A	A
29	A	A	A	A	A	A
30	A	A	A	A	A	A
Total	B – 0	B – 3	B – 2	B – 3	B – 0	B – 1
	M – 12	M – 6	M – 7	M – 12	M – 9	M – 10
	A – 18	A – 21	A – 21	A – 15	A – 21	A – 19

ANEXO 7

Resultados del control de los indicadores antes y después de la aplicación de las tareas docentes.

Indicadores	Antes			Después			Diferencia		
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
1	18	9	3	0	12	18	-18	+3	+15
2	20	10	0	3	6	21	-17	-4	+21
3	21	9	0	2	7	21	-19	-2	+21
4	16	10	4	3	12	15	-13	+2	+11
5	29	1	0	0	9	21	-29	+8	+21

ANEXO 8

Tarea 2

Conocimiento: *Conjuntos.*

Habilidad: *Aplicar la terminología y simbología matemáticas, para relacionar elementos a conjuntos*

Contenido de la tarea:

Sean los conjuntos $A=\{a, b\}$; $B=\{1,4,9,16,25\}$ y $C=\{\square, \nabla, O\}$.

Expresa los conjuntos A y B en notación descriptiva.

Nota: Los conjuntos se representan con letras mayúsculas y sus elementos con minúsculas. La expresión " $m \in M$ " significa que el elemento "m" pertenece al conjunto "M" y la expresión " $n \notin M$ ", que "n" no pertenece a "M".

Tenga en cuenta los conjuntos dados y complete el espacio en blanco de manera que obtengas una expresión verdadera.

a) $2 ___ C$ b) $4 \in ___$ c) $___ \notin A$ d) $\nabla \in ___$ e) $b ___ A$

Expresa, utilizando los símbolos " \in " y " \notin ", las siguientes relaciones:

x pertenece a Q.

x es un número natural cualquiera.

x no pertenece al conjunto de los números fraccionarios.

Tarea 3

Conocimiento: *Correspondencia.*

Habilidad: *Representar correspondencias en un sistema de coordenadas rectangulares.*

Contenido de la tarea:

En una competencia de orientación en el terreno, después de transcurrido un tiempo y tomando como punto de referencia el campamento, los pioneros exploradores se encontraban en las siguientes posiciones:

Alberto: 50 metros al norte y 10 metros al este.

Beatriz: 90 metros al este y 20 metros al norte.

Carlos: 10 metros al norte y 50 metros al este.

Dunia: 75 metros al oeste y 0 metros al norte.

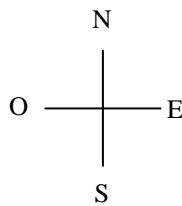
Ernesto: 10 metros al este y 20 metros al sur

Fernando: Se encuentra al oeste a la misma distancia que Dunia y al sur, a la misma distancia que Ernesto.

Represente gráficamente en un sistema de coordenadas rectangulares y por medio de puntos, la ubicación que tiene cada estudiante respecto al campamento.

Notas:

a) Recuerda que los puntos cardinales en el plano se representan de esta manera:



En Matemática, por convenio, suele escogerse al conjunto representado en el eje horizontal como C.P y al conjunto representado en el eje vertical como C.LL.

Al par de números $(x ; y)$ se le denomina “par ordenado”, donde $x \in X$ es la “abscisa” del par ordenado e $y \in Y$ es la “ordenada” de este par.

El par ordenado representa las “coordenadas” de un punto del plano y al sistema de ejes donde se representan estos puntos se le llama “sistema de coordenadas rectangulares o cartesianas”.

De acuerdo a la nota del inciso b). ¿Constituye la representación gráfica obtenida, una correspondencia?

Determine para cada estudiante las coordenadas del punto donde se encuentran situado.

Observe la ubicación que tienen en el sistema de coordenadas los estudiantes A y C, y las coordenadas de los puntos correspondientes. ¿A qué conclusión puedes arribar?

Tarea 4

Conocimiento: Concepto de función.

Habilidad: Revelar rasgos esenciales del concepto. Comparar el concepto.

Contenido de la tarea:

Marque con una “X” lo que consideres correcto:

Si la relación que se establece entre los elementos de dos conjuntos constituye una correspondencia, entonces:

___ es función.

___ no es función.

___ no se puede decidir.

Si la relación que se establece entre los elementos de dos conjuntos no constituye una correspondencia, entonces:

___ es función.

___ no es función.

___ no se puede decidir.

Tarea 5

Conocimiento: *Concepto de función.*

Habilidad: *Identificar el concepto de función en forma de lenguaje externo.*

Contenido de la tarea:

Dada las siguientes relaciones:

Cada señal del tránsito tiene su significado.

A cada planeta del sistema solar se le hacen corresponder sus satélites naturales.

1, 4 y 9 son los cuadrados de 1, 2 y 3 respectivamente.

A cada mesa escolar le corresponden dos sillas.

Los divisores de 9 son 9, 3 y 1; en tanto que los de 6 son 6, 3, 2 y 1.

A cada grupo escolar de una escuela se le asocia su matrícula.

Analice si cada relación representa una función o no.

Tarea 6

Conocimiento: *Concepto de función.*

Habilidad: *Identificar el concepto de función en forma de lenguaje externo para si.*

Contenido de la tarea:

Analice si la correspondencia que se expresa en la siguiente situación constituye una función.

Olga y Armando son hijos de Carlos. Ernesto y Abelardo lo son de Alberto, en tanto que Inés lo es de Pedro.

Tarea 7

Conocimiento: *Concepto de función.*

Habilidad: *Identificar el concepto de función en forma mental.*

Contenido de la tarea:

Diga cuáles de las siguientes correspondencias son funciones:

Cada casa tiene un número asignado.

Cada persona tiene un nombre.

Las notas 98, 99 y 100 obtenidas en el examen de Matemática, corresponden a un grupo de cinco estudiantes.

Al tirar tres dados, sólo se obtuvieron los números 2 y 4.

En un concurso de baile compitieron tres parejas. El primer lugar lo alcanzó la pareja 3, el segundo lugar lo obtuvo la pareja 1, en tanto que el tercer lugar quedó desierto.

Tarea 8

Conocimiento: *Concepto de función.*

Habilidad: *Identificar el concepto de función y otros conceptos asociados.*

Contenido de la tarea:

En las funciones, al conjunto de partida de la correspondencia se le llama “dominio” de la función y al subconjunto del conjunto de llegada formado por los elementos que se relacionan con elementos del dominio se le llama “conjunto imagen”.

Por otra parte, a cada elemento del dominio se le da el nombre de “argumento” o “pre–imagen” y a cada elemento del conjunto imagen se le denomina imagen”.

Reconozca en cada una de las funciones tratadas en las tareas anteriores el dominio y el conjunto imagen.

Identifique en ellos los argumentos y sus respectivas imágenes.

Tarea 9

Conocimiento: *Concepto de función.*

Habilidad: *Ejemplificar el concepto.*

Contenido de la tarea:

Ponga ejemplos de situaciones de la realidad objetiva que consideres funciones. Utiliza para ello diferentes formas de representación.

Tarea 10

Conocimiento: *Concepto de función.*

Habilidad: *Explicar un hecho utilizando el contenido del concepto.*

Contenido de la tarea:

Marque con una "X" todo lo que consideres correcto:

La estatura de una persona adulta es aproximadamente el doble de lo que medía cuando tenía 2 años. Si un niño de dos años mide 86 cm, su estatura en la adultés aproximadamente será:

8,6 m

130 cm

172 cm

1,72 m

¿Admitió el ejercicio más de una respuesta?. ¿Qué concepto matemático te permitió seleccionar la respuesta correcta?. Argumente.

Tarea 11

Conocimiento: *Concepto de función.*

Habilidad: *Deducir consecuencias y argumentar.*

Contenido de la tarea:

Escribe "V" si es verdadero y "F" si es falso. Justifica en cada caso.

En una función:

Todos los elementos del dominio están relacionados con elementos del conjunto imagen.

Todos los elementos del conjunto imagen están relacionados con elementos del dominio.

Dos elementos del dominio pueden estar relacionados con un mismo elemento del conjunto imagen.

Dos elementos del conjunto imagen pueden estar relacionados con un mismo elemento del dominio.

Tarea 12

Conocimiento: *Concepto de función lineal.*

Habilidad: *Revelar rasgos esenciales del concepto en una situación práctica.*

Contenido de la tarea:

El día de su cumpleaños Juan comenzó a poner dinero en una alcancía que estaba vacía. El no ha extraído dinero de la alcancía y al cabo de x semanas, el comportamiento se muestra en la tabla siguiente:

Número de semanas después del cumpleaños	3	4	5	8	q	...	x
Total de dinero en la alcancía	16	25	36	p	64	...	y

a) Calcular los valores de p y el de q, si se conoce que se mantiene el mismo comportamiento.

b) Analice si existe alguna función numérica que pueda escribirse una ecuación que represente la situación anterior.

Tarea 13

Conocimiento: Concepto de función.

Habilidad: *Interpretar gráficos a través de situaciones de la vida.*

Contenido de la tarea:

¿Con qué hecho de la vida real asocia usted el siguiente gráfico? Interprete los resultados y escriba la ecuación.

