



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
"RAFAEL MARÍA DE MENDIVE"

TÍTULO: Sistema de ejercicios para contribuir a la asimilación consciente de los conocimientos geométricos en el cuarto grado de la escuela primaria

Tesis en opción al título académico de Máster en Educación

AUTOR: Lic. Miguel Hilario Delgado Acosta

Pinar del Río
2011

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
"RAFAEL MARÍA DE MENDIVE"

TÍTULO: Sistema de ejercicios para contribuir a la asimilación consciente de los conocimientos geométricos en el cuarto grado de la escuela primaria

Tesis en opción al título académico de Máster en Educación

AUTOR: Lic. Miguel Hilario Delgado Acosta
TUTOR: Dr. C. Manuel Capote Castillo

Pinar del Río
2011

Agradecimientos

- ✓ *A mi familia.*
- ✓ *A mi tutor que incondicionalmente me apoyó y sirvió de ejemplo de investigador consecuente y sistemático en el quehacer educacional.*
- ✓ *A todos los que de una manera u otra me apoyaron en esta realización.*

Dedicatoria

A mi familia,

A la Revolución

y

A La Educación Cubana.

Resumen

La presente tesis tiene como objeto de investigación el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en cuarto grado de la enseñanza primaria teniendo como objetivo elaborar un sistema de ejercicios donde se integren armónicamente la aritmética y la geometría de forma tal que contribuya a garantizar la asimilación consciente de los conocimientos geométricos en el cuarto grado del Semintemado(S/I) "Hermanos Cruz". Para el desarrollo de esta se aplicaron los métodos teóricos y empíricos, cuyos resultados fueron interpretados a partir del procesamiento estadístico de la información recogida. La novedad científica de la investigación está dada, hasta donde le fue posible indagar al autor, por la no existencia de antecedentes de un sistema de ejercicios integrados de aritmética y geometría que contribuya a la asimilación consciente de los conocimientos geométricos de los escolares de cuarto grado y su significación práctica está dada por los ejercicios que conforman el sistema que no aparecen en los documentos metodológicos del maestro ni en los libros de texto de la asignatura en el grado y dan la posibilidad de incrementarlos de acuerdo con la experiencia del maestro y el diagnóstico del grupo de estudiantes.

ÍNDICE

Contenido	Página
Introducción	1
Capítulo 1: CONSIDERACIONES TEÓRICAS Y EMPÍRICAS SOBRE LA ASIMILACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS GEOMÉTRICOS EN EL PEA DE LA MATEMÁTICA EN EL CUARTO GRADO DE LA ENSEÑANZA PRIMARIA.	7
1.1. Fundamentos teóricos sobre el PEA de la Matemática en el cuarto grado.	7
1.1.1. El PEA de la Matemática.	7
1.1.2. La asimilación de los conocimientos geométricos en el cuarto grado de la Enseñanza Primaria.	13
1.2. Diagnóstico de la situación actual de la asimilación de conocimientos geométricos en el PEA de la Matemática en el S/I "Hermanos Cruz"	23
1.2.1. Características de los escolares primarios de cuarto grado.	23
1.2.2. Caracterización de la muestra seleccionada.	24
1.2.3. Conceptualización y operacionalización de la variable dependiente.	25
1.2.4. Resultados de los instrumentos aplicados.	26
Capítulo 2: UNA VÍA PARA PERFECCIONAR LA ASIMILACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS GEOMÉTRICOS Y SU VALIDACIÓN.	34
2.1. Un sistema de ejercicios para garantizar la asimilación de los conocimientos geométricos en el cuarto grado de la escuela primaria.	34
2.1.1. El concepto sistema.	34
2.1.2. Objetivo general del sistema de ejercicios.	34
2.1.3. Principios didácticos que sustentan la propuesta.	34
2.1.4. Fundamentos psicopedagógicos del sistema de ejercicios.	35
2.1.5. Características esenciales del sistema de ejercicios.	36
2.1.6. Orientaciones metodológicas para la implementación del sistema de ejercicios.	36
2.1.7. Evaluación del sistema.	38
2.1.8. Sistema de ejercicios.	38
2.2 Validación empírica del sistema.	53
2.2.1. Acciones de diagnóstico inicial o pre-prueba.	53
2.2.2. Acciones de preparación.	54
2.2.3. Acciones de seguimiento y control.	55
2.2.4. Acciones de diagnóstico final.	57
2.2.5. Acciones de evaluación del pre-experimento.	58
- CONCLUSIONES	60
- RECOMENDACIONES.	61
- BIBLIOGRAFÍA.	-
- ANEXOS	-

INTRODUCCIÓN

En el decursar histórico de la Matemática son muchos los ejemplos que muestran cómo los problemas de las ciencias constituyeron la génesis de importantes teorías, lo que demuestra que las matemáticas son el resultado de la actividad productiva de los hombres y que los nuevos conceptos y métodos que conforman sus teorías han tenido sus raíces, en lo fundamental, en problemas concretos de otras ciencias.

La revolución educacional que se desarrolla en nuestro país, está en un contexto histórico matizado por la gran crisis económica mundial y un férreo bloqueo impuesto por los EE.UU. En tales condiciones, se ha planteado un nuevo modelo educativo que tiene como fin la formación integral básica del estudiante cubano, que promueva una cultura general integral tal que le permita estar plenamente identificado con su nacionalidad, conocer y entender su pasado, enfrentar su vida presente y su preparación futura, adoptando conscientemente una opción de vida socialista que garantice la defensa de las conquistas sociales alcanzadas y la continuidad de la obra de la Revolución expresada en sus formas de sentir, de pensar y de actuar, lo cual responde a las exigencias planteadas en el Programa del Partido Comunista de Cuba donde se plantea:

“Se perfeccionarán vías y formas de enseñanza, de modo tal, que propicien un mayor y más eficiente desarrollo de la actividad intelectual de los escolares, desde edades tempranas, la estimulación del pensamiento creador, la participación activa en el desarrollo y control de los conocimientos, la mayor ejercitación en el trabajo independiente, y el enfoque dialéctico materialista de los problemas que motiven la investigación y la superación permanente”.¹

En este perfeccionamiento cobra fuerza el logro de una enseñanza capaz de dotar a los estudiantes de la posibilidad de aprender a aprender. El Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, al referirse a este importante tema ha explicado:

“Una de las cosas que tiene que lograr la escuela es enseñar a estudiar, a ser autodidacta, porque la inmensa mayoría de los conocimientos no la va adquirir en la escuela; en la escuela se va adquirir las bases, en la escuela tiene que aprender a investigar, la escuela tiene que introducir el virus del deseo y la necesidad de saber”²

Ello responde a la máxima martiana de que “no hay mejor sistema de educación que aquel que prepara al niño a aprender por sí”³

¹ Partido Comunista de Cuba. Programa. Editora Política, La Habana. 1987.p. 46

² CASTRO RUZ, FIDEL.(1992).“Discurso pronunciado en la clausura del encuentro de 20 años después”.Periódico Granma ,No. 110, año 28, suplemento especial (martes 02-06-92). 1992.

³ MARTÍ PÉREZ, JOSÉ.(S/A):“Escritos sobre Educación”. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. pp. 193.

Para lograr este fin, a la escuela le corresponde garantizar una formación Matemática gradual y sistemática de los estudiantes con independencia y creatividad para que aprendan a razonar lógicamente, a buscar de manera heurística solución al trabajo con la Geometría Plana, especialmente preparar a los estudiantes para que sean capaces de orientarse correctamente.

Dentro de las áreas de la Matemática, según García Gálvez J (2010), es la Geometría la que permite acercarse a la vida desde su abstracción de la realidad, la representación mental de las relaciones espaciales y la encargada de formar en los alumnos ideas claras sobre los objetos geométricos del plano y el espacio, así como de las relaciones entre ellos. Su contenido se trata con enfoque integrador y de generalización, asegurando la comprensión y utilización sistemática del mismo, la relación entre las distintas figuras y cuerpos geométricos del plano y el espacio, así como la aplicación y fijación de conceptos esenciales de la Geometría, esto solo se logra si hay una adecuada atención a las necesidades individuales de los estudiantes a partir de un minucioso diagnóstico.

En cuarto grado, en el programa de Matemática, se señala que esta tiene como objetivo esencial consolidar, sistematizar y ampliar los conocimientos y habilidades adquiridas por los escolares en los tres primeros grados y capacitarlos para formular y resolver problemas.

En el caso de la Geometría se pretende que los escolares reconozcan figuras y cuerpos geométricos, los diferencien y nombren correctamente e identifiquen en objetos del medio que les rodea; así como el desarrollo de habilidades en el trazado de figuras y cuerpos con el empleo de los medios de dibujo correspondientes.

Por otra parte, los resultados de la aplicación sistemática de los instrumentos de medición de la calidad del aprendizaje desde el nivel provincial en el período del 2004 al 2008 en el acápite de Geometría, en el cuarto grado muestran un 47,6 % de respuestas correctas.

A partir de los anteriores resultados, y teniendo en cuenta los objetivos señalados, el autor de la presente investigación aplicó varios métodos (revisión de documentos, pruebas pedagógicas, encuestas y entrevistas) en el curso escolar 2008-2009 para verificar el estado actual de su aprendizaje en el cuarto grado. Al valorar los resultados se comprobó que los alumnos de este grado presentan **insuficiencias** tales como:

- Poca comprensión y asimilación de los contenidos geométricos y el uso inadecuado del lenguaje propio de estos contenidos.
- Insuficiente desarrollo de las habilidades geométricas.

- Errores de razonamiento, que se presentan durante el proceso de solución de los ejercicios geométricos sencillos.

Mediante estas indagaciones se pudo precisar que las posibles **causas** que inciden en las anteriores dificultades, entre ellas:

- Insuficiente preparación metodológica de los maestros para transformar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría en desarrollador.
- La ausencia de materiales docentes donde se incluyan ejercicios que vinculen los contenidos geométricos con los aritméticos, incluyendo el propio libro de texto de Matemática del grado vigente.
- Insuficiente conocimiento de los contenidos geométricos precedentes y a los que deben tributar en los grados posteriores, por parte de los escolares.
- El poco tiempo asignado en el propio programa de la asignatura para lograr la ejercitación del contenido.
- Ejercitación asistemática de los contenidos geométricos y no aprovechamiento de las potencialidades de otros contenidos matemáticos para ejercitar la geometría.

Se debe tener presente que las clases de Matemática de la escuela primaria ofrecen posibilidades para que de forma sistemática el maestro pueda reactivar lo aprendido por los escolares, en especial lo referido al aprendizaje de los conocimientos geométricos. Lo anterior garantizaría una asimilación consciente de los contenidos geométricos en el cuarto grado de la escuela primaria.

Por tanto, se aprecia la existencia de una contradicción entre el **estado deseado**: los escolares de cuarto grado asimilen conscientemente los contenidos geométricos, y el **estado real**: los alumnos de este grado poseen limitaciones para asimilar conscientemente los conocimientos geométricos.

A partir de esta contradicción fundamental devenida **situación problemática**, se formuló el siguiente **problema científico**:

¿Cómo contribuir a la asimilación consciente de los conocimientos geométricos en la enseñanza de la Matemática en el cuarto grado, del S/I “Hermanos Cruz”?

Se identifica como **Objeto de investigación**: El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el cuarto grado, del S/I “Hermanos Cruz”.

Para transformar el objeto y darle solución al problema detectado, se ha formulado como **Objetivo**: Elaborar un sistema de ejercicios donde se integren armónicamente la aritmética y la geometría, de forma tal que contribuya a garantizar la asimilación consciente de los conocimientos geométricos en el cuarto grado, del S/I “Hermanos Cruz”.

Se identifica como **Campo de investigación**: La asimilación de los conocimientos geométricos en el cuarto grado del S/I “Hermanos Cruz”.

Para la orientación del proceso investigativo se formularon las **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el cuarto grado de la enseñanza primaria?
2. ¿Cuál es la situación actual de la asimilación de los conocimientos geométricos en el PEA de la Matemática en el cuarto grado del S/I “Hermanos Cruz”?
3. ¿Qué características o estructura debe tener un sistema de ejercicios para la asimilación consciente de los conocimientos geométricos durante la enseñanza de la Matemática en el cuarto grado del S/I “Hermanos Cruz”?
4. ¿Cuál es la factibilidad de la aplicación de un sistema de ejercicios para la asimilación consciente de los conocimientos geométricos en los estudiantes del cuarto grado del S/I “Hermanos Cruz”?

Lo anterior permitió establecer como **tareas científicas**, las que siguen:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos del proceso de enseñanza de la Matemática en el cuarto grado de la enseñanza primaria.
2. Diagnóstico de la situación actual de la asimilación de conocimientos geométricos en el PEA del cuarto grado del S/I “Hermanos Cruz”.
3. Elaboración de un sistema de ejercicios para la asimilación consciente de los conocimientos geométricos durante la enseñanza de la Matemática en el cuarto grado, del S/I “Hermanos Cruz”.
4. Validación de la factibilidad de aplicar el sistema de ejercicios para la asimilación consciente de los conocimientos geométricos en el cuarto, del S/I “Hermanos Cruz”.

Todo el trabajo investigativo se realizó bajo el enfoque Dialéctico-Materialista como método general de las ciencias. Por su finalidad, puede considerarse como una investigación aplicada, que se inscribe tanto en la perspectiva cualitativa como cuantitativa. Para el estudio científico del objeto de investigación, el autor se apoya en diferentes métodos (teóricos, empíricos y estadísticos), que se señalarán a continuación.

Histórico-Lógico: se empleó para determinar la trayectoria real del fenómeno que se estudia en la etapa y puntualizar en sus regularidades y tendencias en su desarrollo.

Análisis - Síntesis: se utilizó con la finalidad de realizar un estudio de todas las partes del objeto y los conceptos que guardan relación con el tema, cómo se manifiestan los mismos, de manera que posibilite las generalizaciones y la influencia de estos en el objeto durante todo el proceso investigativo. Fue usado durante todo el proceso investigativo.

Inducción-Dedución: se utilizó para la constatación empírica del problema, el mismo permite analizar en cada uno de los instrumentos aplicados los elementos que constituyen regularidades, así como las principales causas, todo lo cual posibilita realizar niveles de generalización y exclusión de toda la información recogida.

Enfoque de sistema: proporcionó la orientación general para el estudio como una realidad integral formada por componentes que cumplen determinadas funciones y mantienen formas estables de interacción entre ellos, en este caso, para la elaboración del sistema de ejercicios.

Observación: se utilizó durante el diagnóstico y la validación de la propuesta para descubrir el comportamiento del objeto utilizando una guía para observar el desempeño de los estudiantes y docentes en la clase en la etapa de diagnóstico y en el proceso del pre-experimento.

Encuesta: se aplicó a los Jefes de Ciclo en la etapa inicial de la investigación del problema con el objetivo de constatar las dificultades del aprendizaje de la Matemática en el área de la geometría y los factores que inciden en el mismo.

Entrevista: se empleó para obtener criterios e información directa, amplia y abierta en forma oral de los docentes, sobre la implementación de los ejercicios propuestos en el sistema.

Prueba pedagógica: se utilizó para conocer el estado inicial y final del aprendizaje de la geometría en el cuarto grado del S/I "Hermanos Cruz", tanto en la etapa de diagnóstico como en la experimental.

Análisis de documentos: se empleó para determinar el tratamiento que se ofrece a los contenidos geométricos en documentos normativos y metodológicos.

Experimental: se llevó a efecto en su variante de pre experimento para validar, de forma empírica, el sistema de ejercicios elaborados

Estadísticos: Se utilizó el análisis porcentual para interpretar los resultados de los datos, tablas y gráficos que resultaron de la aplicación de los diferentes instrumentos.

Para la **etapa de diagnóstico** en el curso 2008-2009 se tomó como **población** a los 92 escolares de cuarto grado y sus cuatro maestros, así como los dos jefes de ciclo del S/I "Hermanos Cruz". Se seleccionó como **muestra**, de forma aleatoria, a 36 estudiantes de los de la población señalada anteriormente, y se trabajó con toda la población de maestros y jefes de ciclo.

Para la etapa de validación empírica en el curso 2009 -2010 se tuvo como **población** a los 152 escolares de cuarto grado y sus seis maestros, así como los dos jefes de ciclo del S/I "Hermanos Cruz". Se seleccionó como **muestra**, de forma intencional, a los 25 escolares del grupo 4to C, por ser el grupo donde existe un equilibrio entre las cantidades de escolares que responden a los diferentes niveles de asimilación,

que tienen una media aritmética de calificaciones en matemática y que representan a todos los escolares de la población (los seis grupos), la maestra de dicho grupo y la jefa de ciclo.

La **significación práctica** está dada en la implementación del sistema de ejercicios elaborados, donde se integra armónicamente la aritmética y la geometría y contribuya a garantizar la asimilación consciente y la solidez de los conocimientos geométricos para la población determinada. Por su nivel de generalidad es posible extrapolarlos a otros contextos educacionales con similares dificultades, haciendo las adecuaciones pertinentes en correspondencia con el diagnóstico.

Como **Novedad científica** de la investigación, hasta donde le fue posible indagar al autor, no se tienen antecedentes de la existencia de un sistema de ejercicios integrados de aritmética y geometría que contribuya a la asimilación consciente de los conocimientos geométricos de los escolares de cuarto grado para que pueda realizar el tránsito hacia el segundo ciclo de la escuela primaria.

Importancia y necesidad: la importancia de este trabajo está en que, a partir de la elaboración de un sistema de ejercicios que contribuya a la asimilación consciente de los conocimientos geométricos en los escolares de cuarto grado de la escuela primaria, se aportan nuevos elementos para el perfeccionamiento del tratamiento de este contenido en la escuela primaria y en el logro de la durabilidad de los conocimientos geométricos en el tránsito por los diferentes ciclos de la escuela primaria que sirven de base al desarrollo de toda la matemática escolar.

Actualidad: se expresa en la necesidad que se tiene de que los escolares del primer ciclo de la escuela primaria pasen al segundo ciclo con una buena base de conocimientos matemáticos y en especial con una buena asimilación de los contenidos geométricos.

La estructura de la Tesis consta de dos capítulos fundamentales. En el primero se presenta el marco teórico referencial y los resultados del diagnóstico realizado para determinar la situación actual de los escolares de cuarto grado en la muestra seleccionada. En el segundo se presenta la estructura, fundamentos y características del sistema de ejercicios elaborado, así como los resultados del proceso de validación mediante la realización de un pre-experimento.

También tiene conclusiones generales, recomendaciones y bibliografía. Además se han incluido 17 anexos que complementa la información que se ofrece en el curso de la tesis.

CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES TEÓRICAS Y EMPÍRICAS SOBRE LA ASIMILACIÓN DE CONOCIMIENTOS GEOMÉTRICOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EL CUARTO GRADO DE LA ENSEÑANZA PRIMARIA

En la primera parte de este capítulo se abordan aspectos generales relativos al PEA en la Educación Primaria, particularizando estos en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática y en la asimilación consciente de los conocimientos geométricos desde el punto de vista del aprendizaje desarrollador. En la segunda parte se presentan los principales resultados obtenidos en la realización del diagnóstico que permitió determinar la situación actual de la asimilación de los conocimientos geométricos en los escolares de cuarto grado.

1.1. Fundamentos teóricos sobre el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de la Matemática en el cuarto grado y la asimilación de los conocimientos geométricos

En este epígrafe se abordan las concepciones teóricas que sirven de premisas para el estudio del objeto y campo de la investigación.

1.1.1 Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el cuarto grado de la enseñanza primaria

El proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) ha sido históricamente caracterizado de formas diferentes, que van desde su identificación como proceso de enseñanza, con un marcado acento en el papel central del maestro como transmisor de conocimientos, hasta las concepciones más actuales en las que se concibe el proceso de enseñanza-aprendizaje como un todo integrado, en el que se pone de relieve el papel protagónico del escolar.

Al consultar la literatura especializada en Didáctica, se aprecia que los diferentes autores fundadores de esta ciencia, dan importancia significativa a la categoría enseñanza.

Desde tiempos de J.A. Comenius, con su *Didáctica Magna* (1592-1670), se encuentra por primera vez un sistema estructurado de teorías sobre la enseñanza, en la que se revela su carácter de proceso, pues la consideró como orden natural de pasos o secuencias que posibilitaban un aprendizaje racional de los escolares.

Otros pedagogos, más tarde enriquecieron estas valiosas concepciones teóricas de Comenius sobre la enseñanza; entre otros, Juan Jacobo Rousseau (1712- 1778), Enrique Pestalozzi (1746-1827), Juan Federico Herbart (1776-1841) y K.D. Ushinski (fines del siglo XVIII, inicios del XIX) que destacó entre sus consideraciones el papel del maestro como conductor de la enseñanza y a los escolares en su actividad de aprendizaje de conocimientos y habilidades, transmitido por este.

No es posible señalar aspectos importantes acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin hacer referencia a eminentes pedagogos cubanos, de los siglos XVIII y XIX. Entre varios de estos pensadores se destacan las ideas de Félix Varela, José de la Luz y Caballero, José Martí y Pérez y otros que estuvieron dirigidos a lograr en los escolares durante su aprendizaje el interés por la investigación, así como la independencia en la adquisición del conocimiento.

Por otra parte, Klimberg, Lothar (1976) uno de los representantes de la Didáctica contemporánea, ya considerada como ciencia, valora entre sus ideas que la enseñanza está determinada en gran medida por el maestro y su actividad, la instrucción y la educación, señalando que la enseñanza es siempre un proceso de enseñanza y aprendizaje, en el que se relacionan entre sí maestros y alumnos

A su vez el aprendizaje es: “la actividad social donde se produce y reproduce el conocimiento, mediante el cual los niños asimilan los modos sociales de actividad e interacción, y más tarde en la escuela, los fundamentos del conocimiento científico bajo condiciones de orientación e interacción social”⁴

El aprendizaje es una actividad de asimilación, de modos de actuación de la sociedad, la cual sufre cambios en la escuela.

A partir de la definición anterior, se asume el aprendizaje humano como un “proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia socio histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer como personalidad”⁵.

Para el análisis del aprendizaje como proceso hay que tener en cuenta la interrelación entre los tres componentes fundamentales del mismo, es decir, contenidos o resultados del aprendizaje, (qué se aprende), los procesos o mecanismos del aprendizaje, (cómo se aprenden esos contenidos) y las condiciones del aprendizaje, (en qué condiciones se desencadenan los procesos para aprender los contenidos esperados).

La integración de estos componentes ocurre mediante un proceso adecuadamente organizado denominado enseñanza, puede ser considerado como “el proceso de organización de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa de los alumnos y alumnas que implica la apropiación por estos de la experiencia histórico social y la asimilación de la imagen ideal de los objetos, su reflejo o reproducción

⁴ VIGOTSKY, L. S. (1995).:” Interacción entre enseñanza y desarrollo”. En Selección de lecturas de Psicología Infantil y del Adolescente. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación, p. 17.

⁵ CASTELLANOS D. [ET AL] (2005): “Enseñar y aprender en la escuela”. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba, p. 24.

espiritual, lo que contribuye a mediatizar toda su vida favoreciendo la socialización y la formación de valores”

6

Por ello es necesario entender que la enseñanza y el aprendizaje forman un par dialéctico cuya interacción se da con la finalidad de la formación de habilidades, con determinados conocimientos, que provoque una significación tal en el individuo que aprende, que le permita resolver las situaciones o problemas de una realidad determinada.

Este par dialéctico funciona como un proceso bilateral único, en el que están implicados los profesores, los estudiantes que aprenden y los elementos de la realidad susceptibles a ser transformados. De acuerdo con Addine, F. [y otros] (2002) existe una relación dialéctica entre la enseñanza y el aprendizaje que los hacen inseparables. A través de la enseñanza se potencia no solo el aprendizaje sino el desarrollo humano siempre y cuando se creen situaciones en las que el sujeto se apropie de las herramientas que le permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora.

Por ello el proceso de enseñanza-aprendizaje es entendido aquí como:” proceso de interacción entre el maestro y los alumnos mediante el cual el maestro dirige el aprendizaje por medio de una adecuada actividad y comunicación, facilitando la apropiación de la experiencia histórico-social y el crecimiento de los alumnos y del grupo, en un proceso de construcción personal y colectiva”7.

Al respecto el autor coincide con la idea de que “el proceso de enseñanza- aprendizaje debe estudiarse e investigarse desde su dimensión proyectiva, que incluye su diseño, ejecución, evaluación y orienta sus resultados a lo personal y social, partiendo de un presente diagnosticado hasta un futuro deseable, donde se debe reconocer la multilateralidad de interrelaciones, así como la heterogeneidad de los participantes”8.

Es preocupación e interés de los maestros e investigadores contribuir a que los escolares participen de manera activa y responsable en el PEA, a partir del empleo de formas novedosas a las que se debe acudir para enseñar, considerando que la razón de ser de la enseñanza es el aprendizaje.

El modelo actual del PEA en la escuela primaria cubana se concibe como desarrollador. Diversos didactas cubanos (Silvestre, M. y J. Zilberstein, 2000; Rico, P., 2002; Addine Et al, 2002; Bermúdez, R. y L. Pérez, 2004; Castellanos, et al, 2005, entre otros), han teorizado sobre el particular. Las posiciones de estos no se contradicen más bien se complementan.

6 ZILBERSTEIN, J. Y PORTELA, R.(2002): “Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias”. IPLAC. La Habana. p.22.

7 BERMÚDEZ, R Y L. PÉREZ (2004): “Aprendizaje formativo y crecimiento personal”, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana, p. 176.

8 ADDINE, F [ET AL] (2002): “Didáctica. Teoría y Práctica”, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.; p.5

En esta tesis se asumirán las posiciones teóricas establecidas por el colectivo de autores del Centros de Estudios Educativos de la UCP “E.J. Varona” dirigido por la Dra. D. Castellanos, por considerar que sistematizan los aspectos esenciales elaborados por los restantes:

El aprendizaje desarrollador “es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social”⁹

Ahora bien, resulta orientador lo que estos autores plantean en cuanto a que para alcanzar este tipo de aprendizaje se deben cumplir tres criterios básicos:

“Promover el desarrollo integral de la personalidad del educando (...) En otras palabras, un aprendizaje desarrollador tendría que garantizar la unidad y el equilibrio de lo cognitivo y lo afectivo-valorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los aprendices.

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

Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades, estrategias y motivaciones para aprender a aprender y de la necesidad de una autoeducación constante”¹⁰.

De igual modo se asume que la enseñanza desarrolladora es: “...el proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los y las estudiantes, y conduce el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto”¹¹

Las exigencias didácticas para concebir una enseñanza desarrolladora dirigida al desarrollo de la personalidad de sus alumnos abarcan en forma integral un conjunto de exigencias, que entre otros, se destacan solo aquellos que justifican el objeto de estudio de esta investigación:

- “Preparar al alumno para las exigencias del PEA (diagnóstico), introduciendo el nuevo conocimiento a partir de los conocimientos y experiencias precedentes.

⁹ CASTELLANOS, D. [ET AL] (2001): “Aprender y enseñar en la escuela. una concepción desarrolladora”. . Editorial Pueblo y Educación, La Habana, p. 33

¹⁰ IBÍDEM, p. 33

¹¹ IBÍDEM, 44

- Estructurar el PEA hacia la búsqueda activa del conocimiento por el alumno, teniendo en cuenta, las acciones a realizar por este en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
- Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el alumno, desde posiciones reflexivas, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento y la independencia en el escolar.
- Estimular de la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento, el alcance del nivel teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas”¹².

Integrando el aprendizaje y la enseñanza con enfoque desarrollador como un proceso bilateral se tiene el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador que se asume como la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de comportamiento y valores, legadas por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los escolares (Zilberstein, J. J.R. Portela y M Macpherson ;1999)

Por tanto para pasar de la didáctica tradicional a la desarrolladora, resulta esencial basar la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos de la Enseñanza Primaria en concepciones diferentes que permitan situar al alumno en el centro del proceso, estimulándose la actividad y la comunicación, el desarrollo del pensamiento, el desarrollo de habilidades, la metacognición, el aprendizaje significativo y la motivación por aprender.

Al particularizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el cuarto grado, en el programa de esta asignatura se señala que tiene como objetivo esencial consolidar, sistematizar y ampliar los conocimientos y habilidades adquiridas por los escolares en los tres primeros grados y capacitarlos para formular y resolver problemas.

Debe tenerse en cuenta que con este grado se culmina el primer ciclo de la enseñanza primaria cubana y por tanto, se exige que los escolares sean capaces de:

- Dominar los números naturales y desarrollar habilidades de cálculo con estos.
- Formular y resolver problemas aritméticos con independencia.
- Tener una noción clara de los representantes de las unidades de longitud, masa, monetaria y de tiempo.

¹² SILVESTRE, M. (1999): Aprendizaje Educación y Desarrollo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, pp. 22

- Reconocer las figuras y cuerpos geométricos elementales en objetos del medio y en modelo, así como algunas de sus características esenciales.
- Medir y trazar utilizando los instrumentos correspondientes.
- Interpretar información sobre situaciones relacionados con la vida de los escolares y del entorno a través de datos presentados en tablas y gráficos de barras y el cálculo de promedios.
- Ahora bien, los objetivos para este grado, de manera abreviada, son:
- Conocer la estructura del sistema de posición decimal y sus propiedades fundamentales.
- Desarrollar habilidades de cálculo con números naturales hasta un millón.
- Identificar y representar fracciones propias con denominador mayor que 10, reconocer fracciones equivalentes y comparar fracciones de igual denominador.
- Desarrollar habilidades en la formulación y resolución de ejercicios con texto y problemas.
- Sistematizar los conocimientos adquiridos en grados anteriores sobre las unidades de longitud, masa, monetarias y de tiempo.
- Conocer y profundizar en el conocimiento de figuras y cuerpos geométricos y sistematizar algunas de sus características esenciales.
- Continuar el desarrollo de habilidades de carácter intelectual mediante el trabajo diario en la clase.
- Continuar el desarrollo de habilidades y hábitos docentes.
- Contribuir a la formación de actitudes y cualidades morales acorde a los principios de nuestra sociedad socialista.

Para el cumplimiento de estos objetivos el programa se ha estructurado en cuatro unidades:

1. Los números naturales	38
2. Cálculo con números naturales. Fracciones numéricas.	90
3. Geometría	35
4. Consolidación y aplicación	32
Total	195

Como se puede apreciar es poco el tiempo destinado a la Geometría, pero esto también ha ocurrido así en los grados precedentes.

¿Qué tiempo se le dedica, de 1ro a 4to grados para el estudio de los contenidos geométricos, según los programas de la escuela cubana?

En la siguiente tabla se refleja la cantidad de horas clases de Matemática y el tiempo que de ellas se le destina a la Geometría en cada uno de los grados del primer ciclo:

Hasta el curso 2010 – 2011 (Clases en 4 períodos)

GRADO	h/c de Matemática	h/c geometría	%
1ro	200	10	5
2do	200	14	7
3ro	200	25	12,5
4to	200	29	14,5
TOTAL	800	78	9,8

A partir del curso 2011 – 2012 (Clases en 3 períodos)

GRADO	h/c Matemática	h/c geometría	%
1ro	195	10	5,1
2do	195	14	7,2
3ro	195	29	14,9
4to	195	35	17,9
TOTAL	780	88	11,3

Las clases de geometría tienen un carácter sistematizador en el tratamiento del contenido. Deben incluir numerosas actividades prácticas y de representación muy necesarias para la comprensión de las características esenciales de las figuras y cuerpos estudiados y propiciar el desarrollo de habilidades en el trazado con ayuda de los instrumentos requeridos.

1.1.2. La asimilación de los conocimientos geométricos en el cuarto grado de la Enseñanza Primaria

La función social principal de la enseñanza contemporánea es propiciar que los escolares construyan sus conocimientos a partir de la experiencia acumulada por las generaciones que le precedieron. Esta experiencia constituye la cultura material y espiritual de la sociedad. Esta cultura puede ser asimilada por el hombre mediante la realización de diversas actividades a lo largo de su vida.

La actividad como categoría psicológica puede ser considerada como “aquellos procesos mediante las cuales el individuo respondiente a sus necesidades, se relaciona con la realidad adoptando determinada actitud hacia ella”¹³

De acuerdo con la definición anterior, la premisa básica de la actividad es la necesidad, que refleja el estado de carencia del individuo por lo que activa al sujeto a su satisfacción, esta condición interna del sujeto, cuando se encuentra con aquel objeto que es potencialmente capaz de satisfacerla, se convierte en algo capaz de orientar y regular la actividad. El reflejo psíquico del objeto que satisface la necesidad es lo que constituye su motivo.

La actividad de la personalidad conforma un sistema que posee una estructura que consiste en acciones que constituyen procesos subordinados a objetivos o fines conscientes y en operaciones que son las formas mediante las cuales la acción transcurre en dependencia de las condiciones en que se debe alcanzar el objetivo.

La actividad humana, según Vigotsky, L. se convierte en una actividad mediatizada a partir de los instrumentos que el hombre emplea en su ejecución; de igual forma, los procesos psíquicos también son mediatizados pero a través de la utilización de instrumentos especiales surgidos como resultado del desarrollo histórico-cultural como son los signos matemáticos, los recursos mnemotécnicos y el lenguaje al cual asigna un papel esencial.

Leontiev y otros autores dan continuidad a los trabajos de Vigotsky, en particular el desarrollo del principio de la condicionalidad social de la psiquis humana.

Leontiev retoma de la teoría de Vigotsky sobre el papel fundamental de la actividad en el desarrollo psíquico del hombre y elabora una teoría general de la actividad desarrollando la idea del vínculo entre la actividad externa e interna y plantea como componentes funcionales de toda actividad: la orientación, la ejecución y el control.

Dentro del PEA estos componentes tienen las siguientes características:

La orientación juega un papel importante en el desarrollo de las actividades, con ella el maestro garantiza que el estudiante comprenda lo que va a hacer antes de ejecutarlo, se logra tener una representación anticipada de los resultados a alcanzar y conocer las condiciones necesarias para lograrlos. Además, para que la acción sea consciente y el escolar no se convierta en un ejecutor mecánico, hay que enseñarle la parte orientadora de la cual derivará su ejecución.

Comprende las siguientes acciones:

¹³ GONZÁLEZ, V. [ET AL] (1995): “Psicología para educadores”, Editorial Pueblo y Educación. La Habana, p. 91

- Motivación hacia la actividad.
- Orientación hacia el objetivo de la actividad.
- Presentar la actividad y los recursos con que cuentan para enfrentarla.
- La forma en que será controlada la actividad.

La ejecución es la etapa donde el estudiante aplica los procedimientos previstos en la etapa anterior, con la finalidad de obtener los resultados que ha supuesto o espera. Para lograr los objetivos propuestos, el maestro debe tener presente que si no se logra una motivación y orientación satisfactorias, el proceso de ejecución ocurre en ausencia de análisis y una actitud reflexiva, de búsqueda, de solución a la situación planteada.

El control consiste en el establecimiento por el escolar de una comparación entre el desarrollo y el resultado de las tareas realizadas con un modelo y/o un conjunto de criterios o exigencias dadas. Esto le permite conocer de forma consciente sus insuficiencias y trabajar para su eliminación, con lo cual gradualmente acerca sus resultados a las exigencias requeridas.

Por otra parte, de acuerdo con Núñez, J. (1994), desde el punto de vista teórico abstracto pueden diferenciarse tres formas de actividad: práctica-material, teórico-cognoscitiva e ideológica-valorativa. Estas se encuentran estrechamente relacionadas y experimentan un creciente proceso de interpenetración e interdependencia.

En esta tesis se asume la posición teórica de López, M. [y otros] (1977) en cuanto a que la actividad cognoscitiva constituye la acción o conjunto de acciones proyectadas con vistas a conocer un objeto o aspecto del medio: ese es su fin u objetivo previamente determinado.

Ahora bien, el hombre realiza actividades de extraordinaria diversidad y complejidad que la educación general escolarizada no le resulta posible abarcar en su contenido; es por ello, que se realizan abstracciones y generalizaciones de estos procesos para obtener elementos comunes que sí se debe propiciar su asimilación; estos consisten en:

- El sistema de conocimientos sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.
- El sistema de competencias, capacidades, habilidades y hábitos, intelectuales y prácticos.
- El sistema de normas, convicciones, ideales y valores.

Precisamente la escuela tiene la misión social de garantizar que los escolares asimilen o se apropien de estos sistemas.

¿En qué consiste la asimilación, apropiación o fijación?

El vocablo asimilación tiene diferentes acepciones. Dentro del campo de la psicología la asimilación ha sido explicada por J. Piaget como la incorporación activa que hace de las experiencias del medio la persona a su estructura cognitiva.

Ahora bien, para la Didáctica este término caracteriza un aspecto del proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con el dominio del contenido de la materia (Aguilar, M. [y otros]; 1979).

La asimilación puede ser considerada un **proceso o un resultado**. Lo primero consiste en el desarrollo de la actividad cognoscitiva. Lo segundo se refiere a la cantidad de conocimientos y al grado del desarrollo de habilidades que los escolares demuestran haber asimilado a través de su actividad.

En la enseñanza de la Matemática se utilizan distintas formas de fijación o asimilación de los contenidos: ejercitación, sistematización, profundización, repaso, y aplicación.

La ejercitación, en el sentido pedagógico, es la realización repetida de las actividades que tienen como propósito fundamental el desarrollo de habilidades por parte de los alumnos.

La sistematización de conocimientos consiste en el reconocimiento de todas las relaciones trascendentes, bajo nuevos puntos de vista, de lo aprendido hasta ese momento estableciendo para ello las comparaciones pertinentes.

En la profundización se trata de adquirir conocimientos más amplios, con más exactitud en diferentes aspectos, propiedades, generalizaciones y particularidades de un contenido determinado. Es la forma de fijación más cercana al proceso de elaboración de la nueva materia.

El repaso consiste en la revisión de los contenidos estudiados, casi siempre con la intención de activarlos. Este está estrechamente vinculado con la profundización y con la sistematización. Las formas básicas del repaso son el repaso continuo (inmanente) y el repaso permanente. La orientación principal del primero es la integración continua de conocimientos adquiridos con anterioridad en conexiones nuevas que permitan cada vez a los escolares reflexionar sobre los mismos a un nivel superior de comprensión. En cuanto al segundo consiste en repetir ciertas materias varias veces como objeto de enseñanza.

El objetivo fundamental de **la aplicación** es la capacitación de los escolares para la solución independiente de problemas, para la solución de ejercicios que no tienen carácter algorítmico. La aplicación del conocimiento contribuye a desarrollar en los estudiantes capacidades que se distinguen por su grado de generalización, el desarrollo de habilidades de índole general que suponen el dominio de métodos y procedimientos aplicables en distintas condiciones, para el análisis independiente de problemas y para la búsqueda de su vía de solución.

La combinación y entrelazamiento de todas las formas de fijación contribuye a la efectividad de la asimilación.

Existen algunos factores que se encuentran estrechamente relacionados con la asimilación de los contenidos (Aguilar, M. [y otros]; 1979); entre ellos se puede citar:

Una actitud consciente: Se manifiesta cuando el escolar es capaz de conocer la finalidad del trabajo que debe realizar, las vías por las cuales se llevará a cabo y las características que se espera que tenga. Es lo contrario al formalismo, que se presenta cuando los escolares aprenden la materia de un modo mecánico, sin comprenderla y por tanto son incapaces de emplear los conocimientos en la práctica.

Una actitud activa: Esto se logra en todo aprendizaje desarrollador donde al estudiante es protagonista de su propio aprendizaje; él participa de manera independiente y creadora en la adquisición o aplicación su propio conocimiento con la mediación del maestro. Está estrechamente relacionada con la anterior.

Una actitud independiente: También está muy relacionada con las dos anteriores. Se manifiesta cuando el estudiante tiene autonomía para enfrentarse a la solución de las tareas docentes que el maestro le oriente, siempre que estas sean asequibles y tengan un nivel adecuado en correspondencia con sus posibilidades cognoscitivas.

Un cierto grado de desarrollo del lenguaje: La asimilación de los conocimientos solo se logra cuando el estudiante es capaz de convertir en lenguaje las experiencias, las percepciones del mundo objetivo que lo rodea y este lenguaje lo va haciendo suyo, lo va interiorizando, constituyendo el vehículo para la asimilación de esa realidad objetiva. El maestro debe tener muy presente que mientras que los estudiantes no sean capaces de expresar verbalmente, es decir con palabras, lo que perciben de los objetos y de las relaciones que se dan entre ellos, son incapaces de pensar. Es por ello, que cuando los estudiantes no son capaces de estructurar adecuadamente sus respuestas, cuando tienen limitaciones para exponer los conocimientos que dicen poseer, estos en realidad no existen.

El interés cognoscitivo: Este se manifiesta cuando el estudiante se siente motivado, ha desarrollado la voluntad y la capacidad de esfuerzo requerida para enfrentar con satisfacción las nuevas tareas docentes cada vez más complejas y difíciles que su maestro le proponga en su afán de saber y conocer determinada materia de aprendizaje.

Para la formación de intereses cognoscitivos en los escolares deben tenerse en cuenta los siguientes requerimientos:

- Emplear métodos, procedimientos y medios que ayuden a interiorizar, de manera consciente y afectiva, el contenido de enseñanza.

- Proponer tareas que obliguen a los escolares a pensar, de forma activa y creadora.
- Enseñar a los alumnos a aprender, para que sean capaces de usar sus conocimientos y habilidades para aplicarlos en la solución de diversos problemas prácticos o en la adquisición de nuevos conocimientos.
- Crear un ambiente de confianza mutua y de solidaridad en un ambiente exigente dentro de la colectividad para avanzar en el aprendizaje sin discriminaciones.

Ahora bien, ¿cuáles son los niveles de asimilación del contenido?

Los niveles de asimilación son las diferentes formas cualitativas y cuantitativas en que se asimila un contenido en correspondencia con las características de la actividad ejecutada.

Debe diferenciarse este de las etapas de asimilación, que se explican en los trabajos de Galperin, Talízina y otros que en este caso se trata de la caracterización de los distintos momentos en el proceso de la asimilación de la acción; sin embargo, en los niveles se considera el contenido de la acción, es decir, del resultado obtenido mediante al aprendizaje.

Por supuesto los niveles de asimilación dependen de las propias actividades que se propongan a los escolares y que se midan en diferentes formas de control.

Características que deben tener las actividades que se corresponden con estos niveles de asimilación:

1ero. Reproducción del objeto del conocimiento: Supone desde la copia de un modelo, hasta su reproducción a base de memoria, incluyendo o no la comprensión. En su grado más alto comprende actividades en las que la reproducción se presenta con variantes o en las que hay que realizar un discernimiento, o sea, identificar el objeto del conocimiento, entre otros.

2do. Aplicación de conocimientos y habilidades en la práctica: se caracteriza por la solución de problemas sobre la base de la utilización de un modelo de acción asimilado. Algunas tareas de aplicación que se pudieran proponer que tienen carácter de pronóstico consisten en aquellas en que se trabaja con tres componentes: el estado conocido de un objeto, el proceso de cambio de este estado a uno nuevo y las características del objeto en el nuevo estado. La solución de este tipo de tareas supone la identificación y clasificación de los objetos y procesos contenidos en ellas, se tienen en cuenta su correlación con conceptos y leyes estudiadas y determinan la capacidad de arribar a conclusiones lógicas mediante la aplicación de leyes científicas correspondientes. Estos tipos de tareas son apropiadas para la realización de actividades experimentales.

3ro. La creación de nuevos conocimientos o habilidades: Son aquellas tareas en que se plantee un objetivo a lograr y no se precisan las condiciones para alcanzarlo, no se orientan los procedimientos, ni se facilitan los medios.

Es importante destacar que en la práctica escolar existe una relación muy estrecha entre los distintos niveles, así como, que la realización de cualquiera de las actividades dentro de los niveles establecidos provoca en cierta medida la adquisición o fijación de conocimientos, habilidades y capacidades cualitativamente superiores.

En la actualidad se utiliza con frecuencia la expresión: niveles de desempeño cognitivo. Estos hacen referencia al cumplimiento de lo que debe hacer el escolar en un área del saber atendiendo a las exigencias establecidas en un grado escolar dado.

Los niveles de desempeño cognitivo consideran dos aspectos inter-relacionados: el grado de complejidad con que se quiere medir este desempeño cognitivo y, al mismo tiempo, la magnitud de los logros del aprendizaje alcanzados en dicha esfera del saber en una asignatura determinada.

Existe una estrecha relación entre los niveles de asimilación y los de desempeño cognitivo. Su fundamental diferencia en que los primeros indican las formas en que se apropian de los contenidos los escolares, mientras que los segundos reflejan el aspecto proyectivo del aprendizaje, o sea, que los escolares sean capaces de realizar con lo aprendido.

Relación de los niveles de asimilación con los diferentes componentes del PEA

En la forma en que se enuncian los objetivos más inmediatos debe quedar explícito el nivel de asimilación en el cual los escolares deben utilizar estos contenidos. De acuerdo con el contenido al que se refiera y teniendo en cuenta el tratamiento que a ese contenido se le da a través del PEA, es posible que en un momento solo se espere que esos conocimientos y habilidades se adquieran a nivel de reproducción y que el nivel de aplicación y de creación se alcancen posteriormente.

Este depende mucho de la naturaleza de los contenidos de que se trate, del nivel de desarrollo de los escolares que deben asimilarlos e incluso del grado de desarrollo de la educación en general, de la pedagogía y la didáctica.

Por todo esto, en la redacción de los objetivos se deben precisar, tanto los contenidos como el nivel de asimilación al que se aspira deben lograrse.

Los métodos que se utilizan en la clase están determinados por los objetivos de cada clase, lo que equivale a decir por su contenido y los niveles de asimilación que se pretendan alcanzar.

De forma inversa, se puede afirmar, que los métodos que utilizan los maestros determinan el nivel de asimilación que alcanzarán los escolares en relación con el contenido de que se trata.

Por tanto entre los objetivos que los maestros se proponen y los métodos que utilizan en sus clases tiene que existir una relación estrecha y efectiva.

Muchas veces los maestros fracasan porque no se les hace evidente esta relación, y en el peor de los casos actúan sin conocerla.

El maestro que se propone alcanzar niveles de aplicación, tiene que haber desarrollado clases y haber propuesto a los alumnos tareas que estén determinados por métodos que suponen la aplicación.

Por otra parte los medios de enseñanza o recursos didácticos que se empleen en el PEA pueden contribuir a transitar de un nivel de asimilación a otro de una manera más rápida y segura.

También los niveles de asimilación deben servir como criterio de eficiencia del PEA. Ese viene dado por la medida en que se logran o no los objetivos previstos; precisamente la evaluación es lo que permite comprobar el cumplimiento de estos objetivos. Por supuesto, en los diferentes tipos de preguntas que se proponen en la evaluación se deben tener en cuenta estos niveles de asimilación.

Es por ello, cuando un maestro va a confeccionar un instrumento de evaluación debe preguntarse si en la dirección del aprendizaje él trabajó efectivamente para que los estudiantes asimilaran ese contenido al nivel exigido.

Finalmente, debe destacarse que la selección de las tareas escolares debe responder a los diferentes niveles de asimilación. Esto se hará de acuerdo con las características y necesidades de los estudiantes. Estas tareas deben tener un carácter independiente y diferenciado.

La asimilación consciente: principio clásico de la didáctica.

Según Ganelin S. A. (1978) la asimilación consciente “es aquel principio de la didáctica mediante el cual se garantiza el sólido conocimiento de hechos, definiciones y leyes; la profunda comprensión de deducciones y generalizaciones junto al saber expresar correctamente los pensamientos mediante la palabra; la transformación de los conocimientos en convicciones y la capacidad de emplear por sí mismos esos conocimientos en la práctica.”¹⁴

Este principio fue reconocido inicialmente por Juan A. Comenio (1592-1671) en su *Didáctica Magna*. Aunque al analizar este principio lo aproxima y relaciona con otros de tal modo que los límites entre ellos se borran. Para este didacta existen aspectos relacionados con la asimilación que se deben tener en cuenta como: la formación de una actitud propia, la capacidad para pensar de modo crítico (no dogmático) para erradicar el vicio de las escuelas de su tiempo. Para él el acto de asimilación debe transitar por diversas etapas: la comprensión, la expresión de lo comprendido en el lenguaje y la aplicación de los conocimientos en la práctica.

¹⁴ GANELIN S.I. (1978); *La asimilación consciente en la escuela*, Editorial de Libros para la Educación. Ciudad de la Habana, p.

En el momento actual la asimilación constituye en sí misma un hecho dentro del PEA, que se prevé en la definición de los objetivos de la educación, y como parte de ellos determina el contenido de la educación, los métodos y medios que se utilizan en el desarrollo de este proceso y que constituyen criterios para evaluar la eficiencia de los resultados obtenidos.

De acuerdo con Danilov, M.,A. (1978) la asimilación se concreta de la forma siguiente:

- Se asimila sólida y conscientemente, y contribuye a desarrollar las potencialidades cognoscitivas de los alumnos, aquel material aprehendido en un plano lógico, condicionado por su naturaleza. Por consiguiente, es preciso, ante todo, asegurar a los alumnos la lógica clara y sistemática de la asignatura docente, el lugar que ocupa en ella, y la consecutividad o secuencia del análisis de temas y subtemas sucesivos y, finalmente, el lugar y la lógica de estudio del material docente dosificado, o sea, de la unidad didáctica;
- todo material que exige ser recordado, debe tomarse en pequeñas unidades; lo que es necesario que el cerebro asimile y fije, no debe poseer mucha extensión. De los materiales que los escolares deben recordar, debe excluirse todo aquello que por sí mismo puede complementar;
- el maestro, que conoce la naturaleza del proceso de asimilación de los conocimientos por los escolares, no da todo el caudal de conocimientos en la primera etapa de la enseñanza, sino solo su contenido esencial, de suerte que comprenda y asimile lo nuevo, con sólida base. Después, durante el proceso de fijación y consolidación de los conocimientos, amplía gradualmente dicho caudal, introduciendo nuevos ejemplos que precisen la generalización o que le ofrezcan una clara ilustración;
- el material básico del tema, ya sean, hechos, conceptos y leyes que sirven de apoyo, se introduce para utilizarlo en el trabajo docente, y se recomienda para su sólida recordación y estudio. Para cumplimentar este objetivo, el maestro señala los métodos de trabajo sobre el material, que conducen a su sólida asimilación mediante el desarrollo del pensamiento y la memoria lógica de los alumnos;
- los ejercicios deben seleccionarse de modo que posean para los alumnos un claro sentido, que durante el proceso de su realización se produzca una profundización y fijación ininterrumpidas de los conocimientos, el desarrollo del pensamiento de los educandos y la creación de habilidades y hábitos. Cada ejercicio o tarea surte efecto si exige una reflexión activa, la búsqueda de soluciones racionales y la comprobación de los resultados mediante la confrontación con los datos de la condición de la tarea;

- a medida que el alumno domine determinado bagaje de conocimientos habilidades y hábitos, es preciso realizar trabajos independientes exijan de este un enfoque creador del problema, y la utilización práctica de los conocimientos, habilidades y hábitos adquiridos;
- para garantizar la solidez de los conocimientos de los escolares es preciso, durante la enseñanza, retomar a los conocimientos antes asimilados y analizarlos desde un nuevo punto de vista, de modo que los alumnos, en una u otra medida, los utilicen de un modo nuevo; estas operaciones contribuirán a que los conocimientos se enriquezcan y se fijen en la conciencia de los escolares con más profundidad. En este sentido, una gran importancia adquiere el trabajo de los escolares, tendiente a la sistematización de los conocimientos. Al relacionar los conocimientos antes adquiridos con nuevos conocimientos cada vez más complejos, los escolares se percatan de contenidos matices que antes habían pasado por alto;
- el proceso de enseñanza debe ser estructurado de manera que gradualmente se vaya complicando el carácter de la actividad mental de los escolares y, al mismo tiempo, se produzca un proceso ininterrumpido de desarrollo, de sus potencialidades cognoscitivas.

Por ello, los maestros han de tener en cuenta la relación entre el volumen de información admisible y el nivel de dificultad de las actividades que se les propone a los estudiantes y los procesos afectivos del ser humano, en los que la emotividad desempeña un papel importante, pues se recuerda mejor aquello que se ha aprendido con mayor interés lógico, o lo que más gusta, o aquello sobre lo que más se ha insistido.

Todo ello hace notar la relación indisoluble que existe entre el principio de la solidez de los conocimientos y el de la científicidad, la sistematicidad y la asequibilidad de los conocimientos.

“La asimilación consciente se halla relacionada con la solidez de los conocimientos. Los niños deben recordar lo estudiado para que se convierta en patrimonio imprescriptible de toda su futura vida”¹⁵

A modo de conclusión se plantea que el enfoque histórico - cultural aporta como tesis fundamentales: un modelo según el cual se produce el aprendizaje de los conceptos y el desarrollo de habilidades: las Etapas de Formación de las Acciones Mentales y de los Conceptos; el aprendizaje es resultado de la actividad social, de los motivos, las necesidades y que esta determina la personalidad del sujeto. Este modelo permite concebir un proceso de diagnóstico del aprendizaje de los conceptos en sus bases orientadoras, sin el cual esto, es muy difícil.

¹⁵ GANELIN S.I. (1978). La asimilación consciente en la escuela. Editorial de Libros para la Educación. Ciudad de la Habana, p. 112.

1.2. Diagnóstico de la situación actual de la asimilación de conceptos geométricos en el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemática, en el SI Hermanos Cruz

Aquí se presentan las características de los escolares de cuarto grado y de la muestra seleccionada, la operacionalización de la variable dependiente y los resultados de los instrumentos aplicados.

1.2.1. Características de los escolares primarios de cuarto grado

De acuerdo con RICO, P. (1990) los niños de esta edad y grado presentan las siguientes características:

El escolar que cursa cuarto grado tiene aproximadamente 9 años y se pueden apreciar algunas transformaciones en él y cuánto es capaz de lograr en los diferentes tipos de actividades y relaciones que la edad le plantea.

Las influencias educativas que actúan sobre él – familia, comunidad, medios masivos de difusión y, fundamentalmente, la actividad docente – ha contribuido a la formación de nociones elementales acerca de la variedad, los cambios y las transformaciones que ocurren en los hechos y fenómenos de la vida natural y social; a la apreciación de que la poesía, la música y la actividad plástica son formas bellas de expresar la realidad; a distinguir los materiales con que trabaja; al surgimiento y desarrollo de importantes cualidades de su personalidad, y de sentimientos de respeto a los que le rodean, a la Patria y a todos los que de una forma u otra han luchado por ella.

En el grado final del ciclo, resulta esencial consolidar las habilidades de cálculo y de solución de problemas vinculados con la vida práctica, y aquellas que posibiliten una correcta y coherente expresión oral y escrita; el logro de una lectura consciente y expresiva, y de una letra clara y legible, al mismo tiempo que el desarrollo de habilidades de carácter más general que, en su conjunto, sientan las bases para un aprendizaje exitoso en el segundo ciclo, así como para el desarrollo sano y adecuado de la personalidad del escolar

En cuanto al desarrollo físico es posible advertir aumento en la talla con respecto al grado anterior, mayor dominio y precisión en los movimientos. Se observa proporcionalidad entre el tronco y las extremidades, aunque ya en las niñas, al finalizar el curso, comiencen a despuntar cierta desproporcionalidad y a manifestarse algunos de los caracteres sexuales secundarios, los cuales no siempre repercuten de igual forma en el desarrollo psíquico.

Estos escolares necesitan jugar no solo para satisfacer necesidades de movimiento, sino también las cognitivas y muy especialmente, las de comunicación. El juego compensa el cumplimiento responsable y a veces un tanto agotador, que tiene el menor en otras actividades docentes.

Desde el punto de vista social es conveniente destacar que la posición social de estos escolares se aproxima a un cambio. Pronto arribarán al segundo ciclo, entrarán en el grupo de los “mayores” de la

escuela y esto no solo se ha de reflejar en el cambio de color de la pañoleta sino también en las nuevas responsabilidades y exigencias que enfrentarán.

En el escolar de cuarto grado se incrementa la necesidad de comunicación con todos, lo cual da lugar a que se les valore como muy conversadores y bulliciosos; por ello el maestro debe propiciar actividades tales como trabajo en equipo, discusiones sobre temáticas estudiadas, preparación de actividades conjuntas y otras, pues será una forma de satisfacer la necesidad de comunicación y favorecer el trabajo docente.

En el proceso de comunicación y en las relaciones con el grupo el escolar de cuarto grado busca la aceptación de sus compañeros, al ocupar un lugar en dicho grupo. También ansía relaciones más cercanas, es decir, tener amigos, ya que la amistad comienza a alcanzar mayor significación para él.

El escolar que llega a cuarto grado se ha habituado al cumplimiento regular y consciente de los deberes propios del aprendizaje y a toda situación de la escuela; los procesos psíquicos del educando alcanzan un carácter voluntario.

El trabajo sistemático que se realice en este grado final del ciclo debe contribuir a la formación de un conjunto de representaciones y nociones, así como a niveles superiores de desarrollo de las habilidades intelectuales generales (observación, comparación, clasificación y valoración) que se manifiestan en el incremento de los procesos de análisis, síntesis, abstracción, generalización, como base de un pensamiento dirigido a penetrar en la esencia de las relaciones entre hechos y fenómenos.

Hasta este momento del desarrollo, los conocimientos de los escolares están muy ligados a los objetos y fenómenos concretos; por tanto, es necesario que el maestro, conociendo estas características, incluya en sus clases, actividades que gradualmente exijan al escolar un determinado nivel de abstracción, las cuales constituyen premisas importantes para el posterior desarrollo de su pensamiento abstracto.

Resulta de gran valor, en estos educandos, la inclusión de formas conjuntas de trabajo en las clases; de ahí que en las primeras etapas el control y la valoración de las tareas deba realizarse a partir del trabajo del compañero, para llegar gradualmente en etapas posteriores a controlar y valorar su propio trabajo. Estas etapas son importantes, por cuanto el alumno, además de controlar y valorar el trabajo del compañero, debe o no aceptar la evaluación que este hace de su trabajo. Ambos aspectos constituyen premisas importantes para el logro de autovaloraciones adecuadas en los escolares.

1.2.2. Caracterización de la muestra seleccionada

La población estuvo conformada por 92 escolares de cuarto grado del S/I "Hermanos Cruz" que se encontraban integrados en cuatro grupos o aulas que se corresponde con la matrícula de este grado en el curso escolar 2008-2009. La muestra seleccionada estuvo constituida por 36 escolares (39,1%) de los

cuatro grupos. La misma fue tomada primero estratificada y después aleatoria. De los escolares que se han clasificado por su aprendizaje como bajo, medio y alto se tomó, al azar, de cada estrato tres escolares para un total de nueve en cada grupo. Esto permitió asegurar la representatividad de la muestra escogida.

Por otra parte, se trabajó con toda la población de docentes y directivos. Entre ellos se tienen las cuatro maestras que imparten la docencia en el cuarto grado y se añadieron otros dos maestros que tienen experiencia en este grado, para un total de seis. También se incluyeron en el estudio la directora de la escuela y los jefes de ciclos.

1.2.3. Conceptualización y operacionalización de la variable dependiente

Como **variable dependiente u operacional** fue establecida: la asimilación consciente de los contenidos geométricos por los estudiantes de cuarto grado que se puede definir conceptualmente como sigue: es el dominio de los contenidos geométricos de este grado por parte de los estudiantes. Es considerada como el **proceso** donde estos sujetos demuestran una actitud consciente, activa e independiente ante el aprendizaje y son capaces de convertir en lenguaje lo aprendido, de autocontrolar y autovalorar su trabajo, manifestando interés cognoscitivo. También es el **resultado** de este aprendizaje, donde deben demostrar capacidad para reproducir el conocimiento aprendido y aplicarlo creadoramente en la práctica con un adecuado nivel de retención en su memoria a largo plazo.

Desde el punto de vista operacional se puede concretar en las siguientes dimensiones e indicadores:

Dimensión 1: Proceso de asimilación.

Indicadores:

- 1.1. Demostración de una actitud consciente en el aprendizaje
- 1.2. Demostración de una actitud activa en el aprendizaje
- 1.3. Demostración de una actitud independiente en el aprendizaje
- 1.4. Capacidad para convertir en lenguaje oral lo aprendido
- 1.5. Demostración de interés cognoscitivo por el aprendizaje
- 1.6. Demostración de autocontrol y autovaloración de lo aprendido (aspecto metacognitivo)

Dimensión 2: Resultado de la asimilación.

Indicadores:

- 2.1. Capacidad para reproducir el conocimiento aprendido
- 2.2. Capacidad para aplicar en la práctica lo aprendido
- 2.3. Capacidad para aplicar creadoramente lo aprendido
- 2.4. Nivel de retención en la memoria a largo plazo de lo aprendido

Escala de medición para medir cada uno de estos indicadores

MA: muy adecuado **BA:** bastante adecuado **A:** adecuado

PA: poco adecuado **IA:** inadecuado

En el **anexo 1** aparece la clave de evaluación de cada uno de los indicadores en las categorías anteriores.

1.2.4. Resultados de los instrumentos aplicados

Para determinar la situación actual de la asimilación de los contenidos geométricos en los escolares de cuarto grado, del S/I “Hermanos Cruz” se utilizaron los siguientes métodos: revisión de documentos (planes de clases, libretas de los estudiantes, planes de trabajo metodológicos, orientaciones metodológicas para el tratamiento de los contenidos en el cuarto grado y el libro de texto de los estudiantes), la observación a clases, la encuesta a jefes de ciclo, la entrevista a maestros del grado y de experiencia y la prueba pedagógica. A continuación se analizarán y valorarán los principales resultados de su aplicación:

Análisis de los documentos revisados

De acuerdo con lo planteado en el programa director de la Matemática, la Geometría debe ser empleada como vehículo apropiado para interpretar el mundo físico y como herramienta para la orientación en el espacio.

En el análisis de los **planes de clases (ver Anexo 2)** de las maestras de la muestra, efectuado en la etapa de diagnóstico inicial con el objetivo de determinar la frecuencia en que se insertan en las clases, donde el contenido no es la Geometría, ejercicios de carácter geométrico se observó que las actividades, en su mayoría, están planificadas para que las realicen los escolares pero sin atender a las diferencias individuales, para que trabajen de forma individual y grupal y, no hay momento alguno en que se trabaje la geometría desde los contenidos aritméticos.

En la **revisión de libretas (ver Anexo 3)**, efectuada en la etapa de diagnóstico inicial con el objetivo de determinar la frecuencia en que aparecen ejercicios de carácter geométrico y valorar la calidad de la solución de estos; en 36 escogidas al azar entre los escolares de la muestra, se constató que hay muy pocas actividades de las propuestas en las que se les exige la explicación o comentario de lo realizado, predominando el trabajo individual, además no todos los ejercicios geométricos trabajados tienen el rigor necesario como para que el estudiante asimile conscientemente el contenido abordado y en ningún caso hay ejercicios en los que se combinen los contenidos aritméticos y geométricos.

En los **planes de trabajo metodológico (Anexo 4)** de los Jefes de Ciclo revisados en la etapa de diagnóstico inicial, con el objetivo de determinar si se insertan en las preparaciones metodológicas orientaciones o estrategias para abordar desde las clases de Matemática donde el contenido no es la

Geometría, ejercicios de carácter geométrico se pudo apreciar que su concepción para la orientación del desempeño de la labor de los docentes en la aritmética es sistémica, pero no aparece, en ningún momento, abordados los contenidos geométricos desde la aritmética y las indicaciones para el tratamiento explícito es ínfima.

En pocas actividades de las propuestas se les exige a los escolares la explicación o comentario de lo realizado; la exigencia de la autovaloración o autocontrol de los resultados es mínima, casi siempre es realizada por la maestra y en pocas oportunidades se emplea la coevaluación o heteroevaluación entre los escolares. Los ejercicios propuestos sí contemplan, en su mayoría, un nivel de dificultad ascendente.

Al revisar las **Orientaciones Metodológicas** del grado en la etapa de diagnóstico inicial, se constató que no aparecen indicaciones a los maestros para que trabajen contenidos geométricos vinculados a los contenidos aritméticos; de igual forma al revisar el **Libro de Texto de Matemática y el Cuaderno de Trabajo** de cuarto grado se comprobó que no aparecen ejercicios en los que se integren contenidos geométricos y aritméticos a la vez.

Valoración de los resultados de la observación a clases

Para instrumentar este método se elaboró y aplicó una guía de **observación** (ver Anexo 5) para determinar el trabajo para la asimilación consciente de los conocimientos geométricos mediante la dirección del PEA por parte del maestro de cuarto grado de la escuela primaria.

Para ello se observaron 24 clases en total entre los 4 maestros del cuarto grado del segundo al cuarto período del curso escolar 2008-2009; que por las características del método aquí solo se midió la dimensión 1, relacionada con el proceso de asimilación cuyos resultados por indicadores son los siguientes:

Dimensión I: Proceso de asimilación

I.1. Demostración de una actitud consciente en el aprendizaje:

Como se puede apreciar en la tabla del **anexo 5** ninguno de los parámetros establecidos de este indicador fueron evaluados de MA y BA. La principal dificultad detectada estuvo relacionada con la orientación del objetivo de la actividad y las vías para lograrlo, por parte de la docente, que tuvo un tratamiento inadecuado en casi el 60 % de las clases observadas. No obstante, aproximadamente a la tercera parte de los estudiantes se logró motivar en algunos de los diferentes momentos de ejecución de la actividad desarrollada y además en sus aspectos esenciales estos consiguieron establecer nexos entre lo conocido y lo nuevo por aprender.

I.2. Demostración de una actitud activa en el aprendizaje:

En ninguno de los parámetros establecidos de este indicador fueron evaluados de MA y de BA. La principal dificultad detectada estuvo relacionada con la atención a las necesidades y potencialidades de los estudiantes. No obstante, aproximadamente en la tercera parte de las clases se logró la participación activa y creadora en la adquisición de los conocimientos.

I.3. Demostración de una actitud independiente en el aprendizaje.

Ninguno de los parámetros establecidos de este indicador fue evaluado de MA y BA. Las principales dificultades detectadas estuvieron relacionadas con las formas de organización del grupo para la ejecución de la actividad, la poca autonomía de los estudiantes en la solución de las tareas y el empleo de diferentes vías de solución; así como la no correspondencia entre el nivel de asequibilidad de las tareas propuestas y las posibilidades cognoscitivas de los estudiantes.

I.4. Capacidad para convertir en lenguaje oral lo aprendido.

Ninguno de los parámetros establecidos de este indicador fue evaluado de MA y BA. Las principales dificultades detectadas estuvieron relacionadas con la forma en que se estimula la argumentación por parte de los escolares acerca de los resultados obtenidos y de la vía seleccionada para la solución de la actividad orientada y el aprovechamiento de las potencialidades de las tareas docentes para que convierta en lenguaje sus experiencias. No obstante, aproximadamente en la cuarta parte de las clases observadas se pudo apreciar un adecuado tratamiento de la maestra cuando se produce un error al resolver la actividad propuesta.

I.5. Demostración de interés cognoscitivo por el aprendizaje.

Ninguno de los parámetros establecidos de este indicador fue evaluado de MA y BA. Las principales dificultades detectadas estuvieron relacionadas con el empleo de métodos, procedimientos y medios que ayuden a interiorizar de manera consciente y afectiva el contenido de enseñanza pues no se propicia un pensamiento activo y creador ni se les muestra cómo emplear los conocimientos en la solución de diversos tipos de tareas (recurso de reducir a lo ya aprendido). No obstante, aproximadamente en el 42% de las clases observadas se pudo apreciar un adecuado aumento del nivel de dificultades en las actividades propuestas y de un ambiente de confianza mutua y de solidaridad para avanzar en el aprendizaje.

I.6. Demostración de autocontrol y autovaloración de lo aprendido.

Ninguno de los parámetros establecidos de este indicador fue evaluado de MA y BA. Las principales dificultades detectadas estuvieron relacionadas con las posibilidades que se le ofrecen a los escolares para que realice una valoración consciente y reflexiva relacionada con el mensaje educativo del contenido de la

actividad orientada y en la propuesta de diferentes variantes para el control de la actividad, sin embargo, en alrededor del 40% de las clases observadas los escolares asumen una actitud adecuada ante la crítica.

De forma general, mediante la observación a clases se pudo constatar que:

- En el proceso de planificación hay dificultades para lograr una motivación adecuada de los estudiantes hacia la actividad de aprendizaje, es regular el dominio del proceso de dirección de la asimilación de los conocimientos geométricos, así como en la organización del proceso para estimular una actitud activa en el aprendizaje.
- La maestra se anticipa a las opiniones de los escolares y sus valoraciones, lo cual no propicia una participación voluntaria de los estudiantes en el análisis de los resultados de sus compañeros en la realización de las actividades orientadas; así como el trabajo en la búsqueda de otras vías de solución.

Valoración de los resultados de la encuesta a Jefes de Ciclos

En la encuesta a las dos jefes de Ciclo (**Ver anexo 6**), al inicio de la investigación, fue realizada con el **objetivo** de constatar el dominio sobre los contenidos geométricos precedentes y futuros a tributar en cada grado escolar, el tratamiento de los conceptos geométricos y el proceso de asimilación; se obtuvieron los siguientes resultados (**Ver Anexo7**).

Las consideraciones derivadas de la aplicación del instrumento:

- ❖ No poseen una visión horizontal de los contenidos geométricos en la escuela primaria.
- ❖ Desconocen, de forma parcial, el proceso general para el tratamiento de conceptos geométricos y su asimilación.
- ❖ Las acciones elaboradas no resuelven los problemas de aprendizaje por no tener un conocimiento cabal de cuáles son las acciones a realizar para la asimilación de conceptos geométricos.
- ❖ Ambas plantean que el trabajo con la Geometría no es sistemático evidenciándose esto en los resultados de las comprobaciones de conocimientos.
- ❖ Ambas plantean que la frecuencia y sistematicidad en el trabajo geométrico no responden a las necesidades de los escolares
- ❖ Ambas plantean que nunca han trabajado de forma integrada los conocimientos aritméticos y geométricos en las clases de Matemática.

De lo anterior, se puede inferir que no conocen el proceso para la elaboración y asimilación de conceptos geométricos; el trabajo con la geometría no es sistemático, a pesar de que existen las condiciones reales

para dar tratamiento metodológico adecuado a los contenidos geométricos y que la frecuencia y sistematicidad en el trabajo geométrico no se corresponde a las necesidades de los alumnos.

Valoración de los resultados de la entrevista a las maestras de cuarto grado

Fueron entrevistadas las cuatro maestras de cuarto grado lo que representa un 100%. Todas las maestras poseen el título de Licenciadas en Educación Primaria.

En el **anexo 8** aparece la guía de entrevista utilizada. La misma se aplicó entre los meses de septiembre-diciembre del curso 2008-2009. Tuvo como objetivo:

- Constatar su preparación para el tratamiento sistemático de la Geometría Plana en dicho grado.

Los principales resultados de la misma son las siguientes:

En la **pregunta 1**, se tiene que dos de las maestras (50%), dominan totalmente los contenidos geométricos previos que poseen los estudiantes al inicial el cuarto grado.

En la **pregunta 2** solo una maestra (25%) logra decir, parcialmente cual es la vía de elaboración de conceptos geométricos de primero a cuarto grados.

Dos de las maestras (50%), en la **pregunta 3**, pudieron establecer, de forma parcial, los conceptos, relaciones y procedimientos geométricos que deben alcanzar los estudiantes de cuarto grado, lo cual implica una falta de visión vertical de los contenidos del grado.

Con relación a la **pregunta 4** solo una de las entrevistadas (25%) refiere algunos de los conocimientos geométricos del ciclo siguiente para el cual preparan a los estudiantes del cuarto grado, lo cual muestra una falta de visión horizontal de los contenidos que se trabajan en la escuela primaria.

Sobre la **pregunta 5** ninguna de las entrevistadas describió, correctamente, el proceso de elaboración y asimilación de conceptos geométricos, es decir, las vías para la elaboración y las acciones para la asimilación de conceptos geométricos.

Las cuatro maestras dan mayor importancia al resultado del aprendizaje que al proceso de aprendizaje, lo cual implica que en la pregunta 6 el 100% de las maestras de cuarto grado no trabajan por ofrecer estrategias de aprendizaje a los estudiantes.

El 100% de las maestras entrevistadas reconocen que nunca han trabajado los contenidos geométricos integrados a los contenidos aritméticos. Según los resultados de la respuesta a la pregunta 7 se manifiestan de forma positiva ante la sistematización de contenidos aritméticos en diferentes tipos de actividades de fijación, no así con los contenidos geométricos, dada la escasa cantidad de horas para trabajar de forma explícita dichos contenidos.

Haciendo una valoración de los resultados de este instrumento se puede afirmar que las cuatro maestras de cuarto grado dominan, parcialmente, los contenidos geométricos precedentes que poseen los estudiantes y cuáles tributar al ciclo siguiente; que no conocen los pasos del proceso general del tratamiento de conceptos; ninguna de las 4 domina las acciones para la asimilación de conceptos y ninguna de ellas trabaja de forma sistemática los contenidos geométricos desde la aritmética. Todas reconocen que la frecuencia y sistematicidad en el trabajo geométrico no responden a las necesidades de los escolares. Todas plantean que nunca han trabajado de forma integrada los conocimientos aritméticos y geométricos en las clases de Matemática; así como que la concepción actual de la clase de Matemática en la Enseñanza Primaria no favorece el tratamiento del componente geometría ya que no se trabaja durante todo el curso sino independientemente del resto de los componentes.

Como principales **inferencias** en la aplicación de este instrumento se tienen:

a) La necesidad del aumento del trabajo metodológico con los maestros en función de lograr una mejor estructuración del tratamiento de los contenidos geométricos en la escuela primaria.

b) La concepción actual de la clase de Matemática no favorece el tratamiento de los contenidos geométricos, ya que no se trabaja durante todo el curso sino independientemente del resto de los componentes.

Valoración de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la prueba pedagógica inicial

La prueba pedagógica inicial (**ver anexo 9**) (diagnóstico inicial) fue aplicada a la muestra seleccionada de estudiantes de cuarto grado (36 estudiantes) en el curso 2008 -2009 en la tercera semana del curso con el **objetivo** de determinar el dominio que poseen los escolares sobre las habilidades reconocer, calcular y argumentar en geometría. Al calificar dicho cuestionario se obtuvieron los siguientes resultados:

Dimensión 2: Actitud respecto a lo aprendido (resultado de la asimilación).

A partir del análisis de los resultados que aparecen en la tabla (**Anexo 10**) se puede evaluar que en cuanto al primer indicador, **capacidad de reproducir el conocimiento aprendido** ninguno de los escolares estuvo en las categorías MA o BA, solo el 11,1% de ellos estuvo en la categoría de Aceptable que son los que fueron capaces de identificar los diferentes elementos geométricos que se presentaron en el instrumento aplicado. En el segundo indicador, **capacidad para aplicar en la práctica lo aprendido** ninguno de los escolares estuvo en las categorías de MA o BA, solo 8 los escolares diagnosticados pudieron aplicar los conocimientos geométricos en la solución de cada una de las situaciones presentadas en el instrumento aplicado; además se tuvo en cuenta que no hubieran cometido borrones o tachaduras en la hoja de respuesta. En el tercer indicador, **capacidad para aplicar creadoramente lo aprendido** no

hubo escolares en las categorías de MA, BA o A, solo el 27,9% de ellos estuvo en la categoría de PA lo que significa que hay muchas dificultades para realizar la aplicación de sus conocimientos geométricos sobre los conceptos de triángulo, rectángulo, cuadrado y la relación de paralelismo entre rectas. En el cuarto indicador, **nivel de retención en la memoria a largo plazo de lo aprendido** no hubo ningún escolar en las categorías de MA o BA, solo el 13,9% de los estudiantes diagnosticados están en la categoría de Aceptable que son los que pudieron responder satisfactoriamente casi todas las actividades del instrumento aplicado.

En todos los casos los indicadores medidos presentan dificultades. El cuarto indicador referido representa, cualitativamente, que hay dificultades con la solidez de los conocimientos geométricos, si tenemos en cuenta el momento en que se aplicó el instrumento. Luego, se puede inferir que mientras más alejados están los contenidos del momento de evaluación, menos posibilidades tienen los estudiantes de responder satisfactoriamente, lo que indica un bajo nivel de asimilación de los contenidos geométricos en el tercer grado.

Comparación de los resultados de los instrumentos aplicados

Al integrar los resultados de los métodos empíricos aplicados en la fase exploratoria de esta investigación se constata que los escolares de cuarto grado del S/I “Hermanos Cruz” del municipio de Pinar del Río, no logran al nivel deseado de asimilación consciente de los conocimientos geométricos, limitándose a la realización de ejercicios triviales en las pocas clases donde se trabaja de forma explícita la Geometría.

Entre las respuestas ofrecidas por las maestras en la encuesta aplicada y por los directivos en la entrevista realizada, así como los resultados de la observación a clases y de las pruebas pedagógicas no se han detectado ningún tipo de discrepancia; es por ello, existió coincidencia en la determinación de las dificultades, en sus causas y en las sugerencias para enmendarlas.

Finalmente se pueden establecer algunas consideraciones, a modo de resumen, derivadas de la aplicación de los instrumentos utilizados, incluyendo la revisión documental, que evidencian la constatación del **problema científico** formulado:

- ❖ La frecuencia y sistematicidad en el trabajo geométrico no responde a las necesidades de los alumnos, ya que pocas veces se vincula la geometría al resto de los contenidos. No se aprovechan las potencialidades de los contenidos aritméticos para vincularlos con los geométricos.
- ❖ La habilidad de reconocer se trabaja con más periodicidad, por lo que se aprecian limitaciones en la formación y desarrollado de las mismas en especial la relacionada con la argumentación.

- ❖ Insuficiente preparación metodológica de los docentes para transformar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática (Geometría).
- ❖ La concepción de los materiales docentes y la realización insuficiente de acciones de realización y aplicación de conceptos geométricos.
- ❖ Insuficiente conocimiento de los contenidos geométricos precedentes y a los que deben tributar en los grados posteriores.
- ❖ El poco tiempo asignado en el propio programa de la asignatura para lograr la ejercitación del contenido.
- ❖ Los talleres metodológicos que se imparten no abordan lo relativo al trabajo de la geometría desde los conocimientos aritméticos.

Todo lo anterior, permite afirmar que resulta conveniente elaborar algún tipo de resultado de carácter práctico que contribuya a la asimilación consciente de los conocimientos geométricos en los escolares de cuarto grado.

CAPÍTULO 2: UNA VÍA PARA PERFECCIONAR LA ASIMILACIÓN DE CONCEPTOS GEOMÉTRICOS Y SU VALIDACIÓN EMPÍRICA

En este capítulo se presenta la estructura, características y componentes del sistema de ejercicios donde se integran armónicamente la aritmética y la geometría que permitió darle cumplimiento al objetivo previsto en esta investigación. Además, se discuten los resultados obtenidos durante el proceso de validación empírica mediante su introducción en la práctica escolar en los escolares de cuarto grado del Seminternado “Hermanos Cruz”.

2.1. Un sistema de ejercicios para garantizar la asimilación de los conocimientos geométricos en el cuarto grado de la escuela primaria

2.1.1. El concepto de sistema

Un sistema es según M. Rosental y P. Ludin un conjunto de elementos relacionados entre sí que constituyen una determinada formación integral. El análisis de un sistema (de los objetos de un sistema) forma una de las particularidades características de las disciplinas modernas.

Según la Dr.C. Silva Rodríguez sistema: es el conjunto de elementos los cuales interactúan entre sí, y que como resultado de dicha interacción se origina una nueva cualidad.

Para Álvarez de Zayas C. Sistema: es el conjunto de componentes de un objeto que se encuentran separados del medio e interrelacionados fuertemente entre sí, cuyo funcionamiento está dirigido al logro de determinados objetivos o funciones.

Se asume como concepto de sistema la posición de Valle Lima A. y Otros (2002): “...un conjunto de componentes lógicamente interrelacionados que tienen una estructura y cumple ciertas funciones con el fin de alcanzar determinados objetivos”¹⁶

2.1.2. Objetivo general del sistema de ejercicios

Contribuir a la asimilación consciente de los conocimientos geométricos en el cuarto grado del Seminternado “Hermanos Cruz” mediante la puesta en práctica de un sistema de ejercicios.

2.1.3. Principios didácticos que sustentan la propuesta

A continuación se hace referencia al sistema de principios¹⁷ que sirven de fundamento al sistema de ejercicios propuesto.

¹⁶ VALLE LIMA A. Y OTROS] “El sistema de trabajo del docente y del director de escuela. Vías para su perfeccionamiento. Marco teórico, Informe de Investigación, ICCP, MINED, C. Habana, 2002, pág. 12.

¹⁷ COLECTIVO DE AUTORES CUBANOS(1984): Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, pp. 185

De la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador en el proceso de formación de la personalidad. Los ejercicios fueron preparados a partir de la lógica del conocimiento, de la percepción viva al pensamiento abstracto y de este a la práctica, en orden creciente de complejidad, acorde a los niveles de conocimientos de los escolares, pero con tendencia desarrolladora, o sea, con ejercicios que tiran a niveles superiores del aprendizaje, teniendo en cuenta las diferencias individuales y el carácter colectivo del proceso.

- Asequibilidad: El sistema de ejercicios propuesto se realizó teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico realizado y ellos responden a los objetivos de la asignatura en el grado respetando los niveles de asimilación de manera gradual y a las diferencias individuales
- Sistematización de la enseñanza: los ejercicios propuestos ejercitan, sistematizan, consolidan los contenidos, hábitos y habilidades intelectuales con un enfoque de sistema.
- Relación entre la teoría y la práctica: el sistema de ejercicios permitió que los escolares no solo se apropiaran de un sistema lógico de conocimientos, sino que pudieran aplicarlos para resolver los diferentes ejercicios propuestos, aplicarlos a situaciones prácticas y argumentar teóricamente la realización de los mismos.
- Solidez de los conocimientos habilidades y hábitos: el volumen de información que se encuentra en la propuesta se basa en la adquisición y solidez de conocimientos, habilidades científicas-pedagógicas teniendo en cuenta relacionar los ejercicios propuestos con los contenidos ya asimilados de manera que se pudiera tomar al menos uno cada semana del curso escolar para tratar contenidos geométricos desde el tratamiento de la aritmética.

2.1.4. Fundamentos psico-pedagógicos del sistema de ejercicios

El sistema de ejercicios propuesto, se fundamenta en la teoría del aprendizaje desarrollador que tiene su centro en las ideas de Vigotsky, el enfoque Histórico-Cultural y las teorías aportadas por investigadores cubanos, continuadoras de este enfoque sobre todo las encontradas en los trabajos de Doris y Beatriz Castellanos, Pilar Rico y otros.

Un núcleo central en este enfoque está vinculado a los procesos de aprendizaje y desarrollo en su estrecha relación y condicionamiento con la enseñanza. No es cualquier enseñanza la que produce desarrollo, sino la que toma en cuenta las potencialidades de los escolares en cada momento y se instrumenta sobre lo que se ha adquirido, pero esencialmente sobre lo que se debe adquirir; por eso se considera una enseñanza orientada hacia el futuro a lo que Vigotsky llamó Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

La llamada Zona de Desarrollo Próximo, que es definida como: — la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de

desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz.

La determinación de lo alcanzado ya por el escolar (nivel de desarrollo actual) y de sus posibilidades potenciales (zona de desarrollo próximo) resultó muy productiva para comprender la interrelación entre la enseñanza y el desarrollo,

Es de vital importancia el conocimiento que se posee del diagnóstico integral de los escolares atendiendo a sus potencialidades y dificultades donde los contenidos asimilados pasen de la zona de desarrollo próximo a la zona de desarrollo actual aplicándolos en la práctica creadora.

2.1.5. Características esenciales del sistema de ejercicios

El sistema de ejercicios elaborado para la asimilación consciente de los estudiantes de cuarto en los contenidos de Geometría tiene un carácter: actualizado, variado, orientador, educativo y planificado, aprovechando las potencialidades del contenido ya que se tiene en cuenta un orden creciente de las dificultades contribuyendo al logro de un aprendizaje desarrollador.

Las actividades propuestas forman un sistema porque:

- Permiten darle cumplimiento a los objetivos del grado vinculados con los contenidos geométricos.
- Cada ejercicio responde a los contenidos aritméticos que se abordan en cada una de las semanas del curso escolar.
- Están en correspondencia con las posibilidades intelectuales de los escolares.
- Responden a los diferentes niveles de asimilación del aprendizaje.
- Presentan variedad en el formato de los ejercicios y su presentación a los escolares.
- Ofrecen la posibilidad de que puedan ser autocontrolados y autovalorados por los propios estudiantes.
- Ofrecen la posibilidad de ser transformados y empleados por el maestro de acuerdo con las características de sus escolares.

2.1.6. Orientaciones metodológicas para la implementación del sistema

Para la presentación de los ejercicios se sigue la siguiente metodología:

Se parte de una situación de aprendizaje (diagnóstico) y teniendo en cuenta los objetivos formativos generales, los objetivos específicos de la asignatura, el sistema de habilidades, los contenidos precedentes y su relación con la nueva tarea de aprendizaje.

El sistema está compuesto por 40 ejercicios que están estructurados **siguiendo el orden de los contenidos establecidos en los cambios propuestos a partir del curso escolar 2011-2012** con la característica de que se pueden seleccionar para cada semana de clase en que no se trabaja con

contenidos geométricos en clases de fijación o tareas para la casa; mediante el trabajo individual, en parejas, en equipos o casas de estudios.

La combinación y entrelazamiento de todas las formas de fijación contribuye a la efectividad de la asimilación. No obstante, existen algunos factores que se encuentran estrechamente relacionados con la asimilación de los contenidos que se deben tener en cuenta.

Se debe estimular una actitud consciente de aprendizaje haciendo partícipe al estudiante de la finalidad del trabajo que debe realizar, las vías por las cuales se llevará a cabo y las características que se espera que tenga. Es lo contrario al formalismo, que se presenta cuando los estudiantes aprenden la materia de un modo mecánico, sin comprenderla y por tanto son incapaces de emplear los conocimientos en la práctica.

Se debe lograr una actitud activa ante el aprendizaje donde el estudiante sea protagonista de su propio aprendizaje logrando que participe de forma independiente y creadora en la adquisición o aplicación de su propio conocimiento con la mediación del maestro.

Incentivar una actitud independiente ante el aprendizaje, lo cual se logra si el estudiante tiene autonomía para enfrentarse a la solución de las tareas docentes que el maestro le oriente, siempre que estas sean asequibles y tengan un nivel adecuado en correspondencia con sus posibilidades cognoscitivas.

Propiciar un cierto grado de desarrollo del lenguaje a través de la asimilación de los conocimientos lo cual se logra cuando el estudiante sea capaz de convertir en lenguaje las experiencias, las percepciones del mundo objetivo que lo rodea y este lenguaje lo va haciendo suyo, lo va interiorizando, constituyendo el vehículo para la asimilación de esa realidad objetiva. El/la maestro(a) debe tener muy presente que mientras que los estudiantes no sean capaces de expresar con sus palabras, lo que perciben de los objetos y de las relaciones que se dan entre ellos, son incapaces de pensar.

Desarrollar el interés cognoscitivo del estudiante de forma tal que se sienta motivado con la voluntad y la capacidad de esfuerzo requerido para enfrentar con satisfacción las nuevas tareas docentes cada vez más complejas y difíciles que su maestro le proponga en su afán de saber y conocer determinada materia de aprendizaje. Para ello el maestro debe:

Emplear métodos, procedimientos y medios que ayuden a interiorizar, de manera consciente y afectiva, el contenido de enseñanza.

Proponer tareas que obliguen a los estudiantes a pensar, de forma activa y creadora.

Enseñar a los estudiantes a aprender, para que sean capaces de usar sus conocimientos y habilidades para aplicarlos en la solución de diversos problemas prácticos o en la adquisición de nuevos conocimientos.

Crear un ambiente de confianza mutua y de solidaridad en un ambiente exigente dentro de la colectividad para avanzar en el aprendizaje sin discriminaciones.

En la enseñanza de la Geometría los estudiantes, bajo la orientación del maestro, deben reflejar estados de satisfacción y motivaciones por aprender los contenidos. Los medios de enseñanza no deben ser utilizados con enfoques tradicionales (láminas, software, modelos de objetos) sino con las posibilidades que brinda el medio donde se desenvuelven los estudiantes (objetos reales, viviendas, caminos, cercas, campos de cultivos, objetos aislados) donde reconozcan las formas geométricas, sus tamaños y relaciones con otras. Es esencial explotar las oportunidades que brindan actividades que hoy conciben los nuevos planes de estudio en el actual modelo de escuela primaria (trabajo pioneril, biblioteca, computación y acampadas) para dar tratamiento a contenidos de la Geometría.

Con esta propuesta los estudiantes tendrán una variedad de ejercicios de aritmética con elementos geométricos para realizar en las clases los conceptos y procedimientos recibidos logrando la mayor productividad posible.

2.1.7. Evaluación del sistema

Para la evaluación y control se realizará según lo establecido en la Resolución Ministerial 120/2009, garantizando la variabilidad de las mismas. Se prestará especial atención al trabajo en equipos, trabajo independiente, a la revisión oral y colectiva.

En la clase se les debe dar tiempo suficiente a los escolares para su ejecución, por equipos, para facilitar el trabajo colectivo y las relaciones de ayuda mutua. Pasado un tiempo prudencial para su realización, se procede a la revisión colectiva, propiciando el debate, las reflexiones por parte de los estudiantes donde expondrán sus resultados.

2.1.8. Sistema de ejercicios

1. **Título:** Ubiquemos números.

Objetivo: Formar números y ubicarlos en una tabla de posición, reconocer segmentos y rectángulos, así como relaciones entre rectas.

Ejercicio: a) Forma los números.

$$300 + 20 + 4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$900 + 34 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4\,000 + 300 + 50 + 6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$5 \cdot 100 + 6 \cdot 10 + 3 \cdot 1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) Dibuja una tabla de posiciones para ubicar los cuatro números anteriores que cumple las siguientes condiciones:

- Las filas sean segmentos paralelos a una distancia uno del otro de 2 cm en todos los casos y que todas sean utilizadas.
- Las columnas sean segmentos de 3cm, perpendiculares a las filas.

c) Identifica todos los segmentos y rectángulos que aparecen en dicha tabla

NOTA: Este último inciso por lo laborioso que resulta pudiera indicarse de estudio independiente o para el trabajo en pequeños grupos

2. **Título:** Encuéntralo.

Objetivo: Formar números en el sistema decimal y reconocer figuras planas y rectas perpendiculares y paralelas.

Ejercicio: ¿Quién soy?

a. Soy un número de cuatro dígitos, si me adicionas 1 tengo cinco dígitos.

--	--	--	--

b. Soy un número que tengo como antecesor a 34 589.

--	--	--	--	--

c. Soy un número que tengo como sucesor a 238 540.

--	--	--	--	--	--

2.2. ¿Cuántos cuadrados hay en el gráfico del inciso c)?

2.3. ¿Cuántos rectángulos hay en el gráfico del inciso a)?

2.4. Colorea con lápiz rojo tres pares de rectas perpendiculares en el gráfico del inciso

3. **Título:** Completeemos.

Objetivo: Determinar los números que se encuentran en un intervalo dado y la relación entre rectas.

Ejercicio: Escribe los números que están entre:

a) 93 864 y 93 872

b) 304 595 y 304 600

3.1. ¿Qué relación entre las rectas representadas en el ejercicio? ¿Por qué lo sabes?

3.2. Traza una perpendicular a la primera recta. ¿Cómo lo hiciste?

4. **Título:** Buscar.

Objetivo: Formar números de seis cifras, comparar e identificar figuras planas.

Ejercicio: Forma dos números de seis lugares completando los espacios de modo que obtengas:

- a) El menor número posible.
- b) El mayor número posible.
- c) Léelos.
- d) ¿Cuántos cuadrados reconoces? ¿Cuántos rectángulos? Explica tu proceder.

9		6			1
---	--	---	--	--	---

5. **Título:** Las series

Objetivo: Completar las series numéricas y de figuras geométricas

Ejercicio: Completa las sucesiones, numérica formada por los números pares mayores que 2110 y menores que 2130 y de figuras planas según se indica, de forma tal que los números estén dentro de las figuras planas.

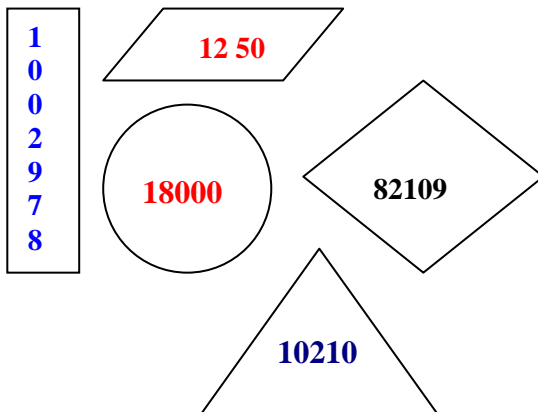
El último número de la serie ¿en qué figura le tocará? ¿Qué figura es? ¿Quedaría completa la segunda serie de figuras planas con números? ¿Por qué?



6. **Título:** identifica números y figuras.

Objetivo: Ejercitar la identificación de figuras planas y el trabajo con la numeración.

Ejercicio: observa los números que están en las figuras y responde.



2.1) Escribe el nombre del número que está en el rectángulo _____

2.2) Escribe el antecesor del número que está en el círculo _____

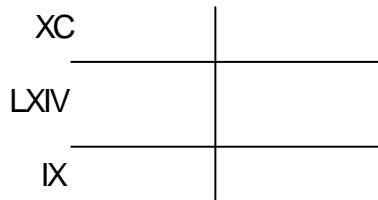
2.3) Escribe el número que está en el triángulo _____

2.4) Escribe dentro de un cuadrado de 3cm de lado el número formado por 7 decenas de millar, 4 centenas y 8 unidades.

7. Título: Los números romanos.

Objetivo: Representar números romanos en el sistema decimal, reconocer rectas y las relaciones entre ellas.

Ejercicio: Escribe los números que están representados.



¿Qué relaciones podemos establecer entre las rectas que aparecen en el gráfico dado? ¿Por qué?

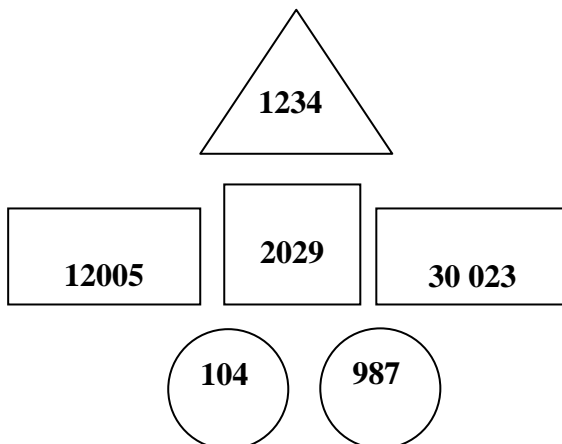
Realice los trazos necesarios para convertir la gráfica en un rectángulo. Describa cómo procedió.

8. Título: Identifica y calcula.

Objetivo: Identificar figuras planas y realizar cálculos combinados.

Ejercicio: La figura siguiente está formada por otras 6 figuras planas con números en su interior.

Realice los cálculos que se indican:



a) ¿En qué figura se encuentra el mayor de los números? ¿Por qué la reconoces?

b) Adiciona los números que aparecen en el triángulo y el cuadrado y réstales la suma de los números que hay en los círculos.

c) Divida por 4 el resultado de la diferencia entre la suma de los números que aparecen en los dos rectángulos y la suma de los números que aparecen en el resto de las figuras.

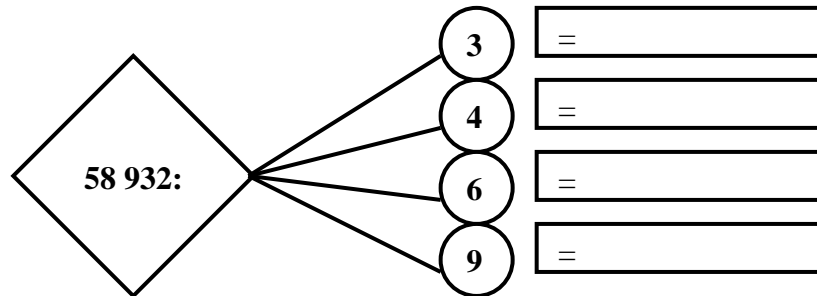
¿Cuál es la afirmación correcta?

- a) ___ Todas las piezas están formadas por segmentos.
- b) ___ Algunas piezas tienen más de cuatro segmentos.
- c) ___ Algunas piezas están formadas por cuatro segmentos.
- d) ___ Hay más de una pieza que tiene exactamente tres segmentos.

9. Título: Vamos a dividir.

Objetivo: Resolver ejercicios de división, reconocer figuras planas y medir amplitudes.

Ejercicio: Calcula y controla.



9.2. ¿Qué figuras geométricas reconoces en la representación dada?

9.3. ¿Qué amplitud tienen los ángulos del rombo? ¿Cómo procediste?

10. **Título:** ¿Quién camina más?

Objetivo: Resolver situaciones prácticas con el uso de la escala, identificar figuras geométricas y relaciones entre rectas.

Ejercicio: 1 del cuaderno de trabajo de cuarto grado, página 141.

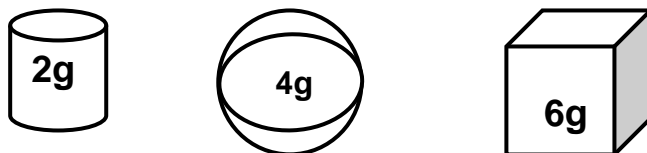
10.1. ¿Qué figuras geométricas reconoces en la representación?

10.2. Colorea dos pares de rectas paralelas en rojo y dos pares de rectas perpendicular en azul. Explica cómo procediste.

11. **Título:** Vamos a pesar.

Objetivo: Identificar el cubo, las relaciones de paralelismo y perpendicularidad.

Ejercicio: Se tienen piezas que pesan aproximadamente:



- ¿Qué forma tienen las piezas representadas?
- ¿Cuántas hay que poner en una balanza para que el peso sea de 16g?
- Señale en la pieza de mayor peso lados que sean paralelos entre sí.
- ¿Cuántos círculos reconoces en la pieza de 2g?
- Indica en cuál de estas piezas no encuentras ningún segmento.

12. **Título:** Esboza las figuras y responde.

Objetivo: Resolver problemas.

Ejercicio: El huerto escolar tiene forma rectangular con 80 m de largo y 50 m de ancho. Se quiere convertir el terreno en forma cuadrada. Marca con una cruz (x) cuáles de las siguientes afirmaciones resuelven el problema:

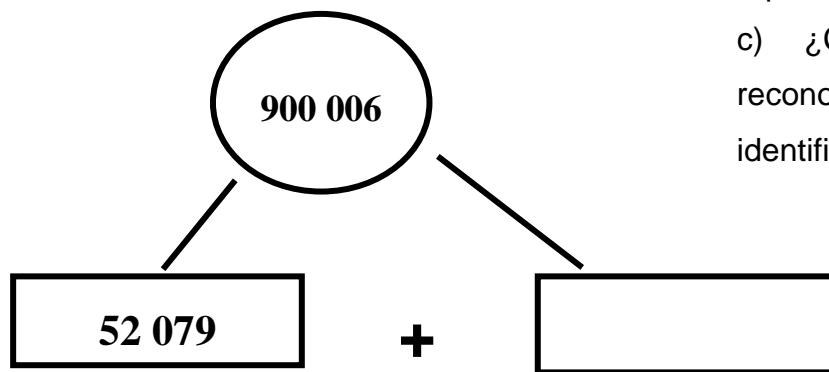
- a) ___ Se reducen en 30 m los lados largos.
- b) ___ Se aumentan en 30 m los lados cortos
- c) ___ Se reducen ambos lados (largos y cortos) en 30 m.
- d) ___ Se aumentan los lados largos en 10 m.
- e) ___ Se aumentan los lados cortos en 15 m y se reducen los largos en 15 m.

Indica cuál de las variantes ocupa un mayor espacio y cuál menor.

13. **Título:** Esfuérzate y responde.

Objetivo: Calcular e identificar figuras.

Ejercicio: Calcula.



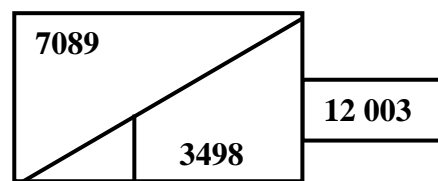
b) Identifica las figuras representadas.

c) ¿Cuántos segmentos reconoces? ¿Cómo los identificas?

14. **Título:** Analiza y responde.

Objetivo: Resolver problemas.

Ejercicio: Observa la figura. Halla la diferencia entre el número que aparece en el rectángulo menor y la suma de los que aparecen en los triángulos mayores.



¿Cuántos segmentos reconoces en total? ¿Cómo los identificas?

15. **Título:** ¿Cómo procedes?

Objetivo: Resolver ejercicios de adición mediante el procedimiento escrito, reconocer relaciones de paralelismo y perpendicularidad y trazarlas.

Ejercicio: Completa:

l	m	l+m
47 129	56 703	
8 342	1 971	
202 715	485 278	
526 745	43 691	

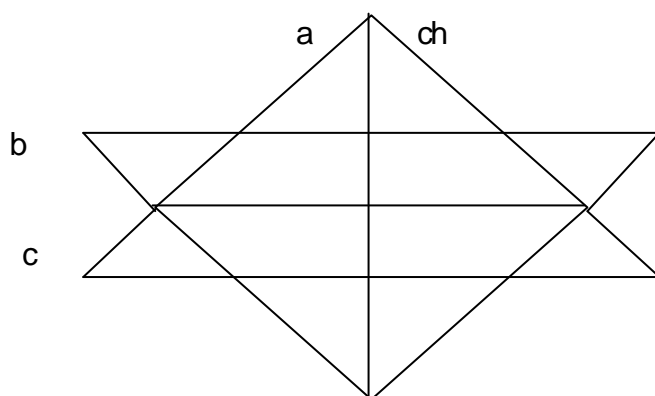
b) ¿Qué relación hay entre las rectas que aparecen en la gráfica? ¿Por qué lo sabes?

c) Realiza los trazos necesarios para convertir a la gráfica en un rectángulo. ¿Cómo procediste?

16. **Título:** A completar espacios

Objetivo: Resolver ejercicios de cálculo con más de dos sumandos aplicando el procedimiento escrito y reconocer figuras geométricas.

Ejercicio: Calcula y completa.



Verticales:

a) La suma de los números

643; 575 y 308.

ch) Antecesor de 8 431

Horizontales:

b) Adiciona los números

526; 234 y 789

c) Suma los números 843, 54 y el sucesor de 339.

16.2. ¿Cuántos triángulos hay en la gráfica?

16.3. ¿Será simétrica la figura dada? ¿Por qué?

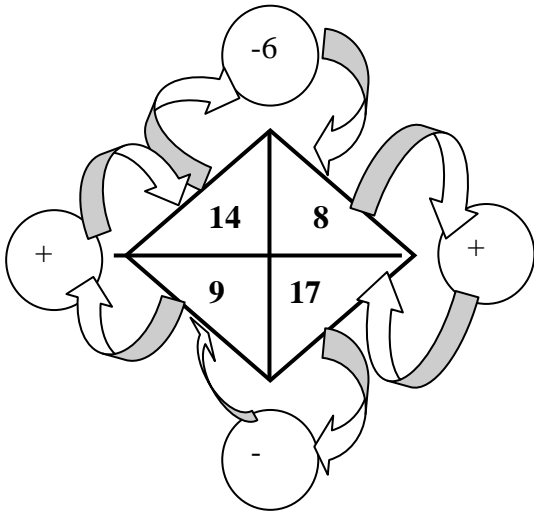
16.4. ¿Cuál es la amplitud del ángulo formado por los lados b y c? ¿cómo lo hiciste?

PARA EL SEGUNDO PERÍODO

17. **Título:** Retorno redondo

Objetivo: Resolver ejercicios de cálculo básico de adición y sustracción e identificar figuras geométricas, así como determinar si una figura es simétrica.

Ejercicio: Siga la lógica en el cálculo.



¿Cuántos triángulos y cuántos segmentos hay en esta figura?
¿Será simétrica esta figura? ¿Por qué?

18. **Título:** A llenar el crucigrama.

Objetivo: Resolver ejercicios de cálculo mediante el procedimiento escrito de la adición y la sustracción; así como identificar figuras geométricas y relaciones entre paralelas.

Completa:

	a			
b				c
			ch	
d				
		e		

Horizontales.

- a) $654 + 281$
- b) $1\ 532 - 819$
- ch) $458 - 393$
- d) $794 + 109$
- e) $937 - 284$

Verticales

- a) $15\ 376 - 6\ 236$
- b) $3\ 542 + 4\ 049$
- c) $9\ 824 - 3\ 271$

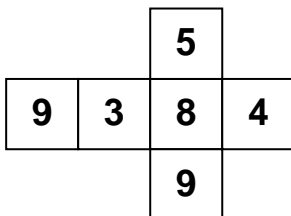
18.2. ¿Cuántos cuadrados y rectángulos hay en la fila donde está la letra a)?

18.3. Coloree de azul dos pares de rectas paralelas y en rojo dos pares de rectas perpendiculares.

19. **Título:** Piensa y responde.

Objetivo: Calcular y establecer relaciones de paralelismo y perpendicularidad.

Ejercicio: ¿Cuál es la diferencia entre el número que se forma en la horizontal y el que se forma en la vertical?

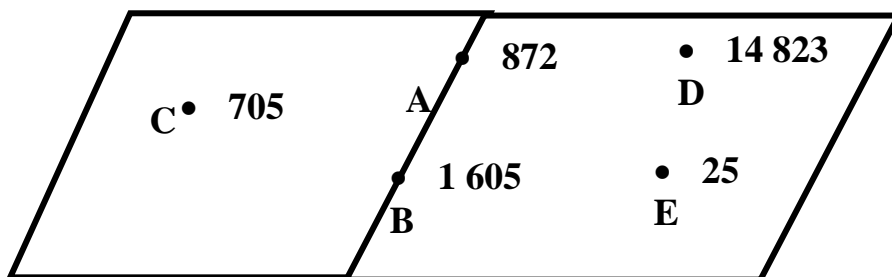


- b) Este es el desarrollo de un cubo representado en el plano. Ármalo.
c) ¿Qué pares de caras se cortan perpendicularmente? ¿Por qué?
d) ¿Qué pares de caras son paralelas? ¿Por qué?

20. **Título:** Trabajemos en el plano

Objetivo: Establecer relaciones en el plano y calcular.

Ejercicio: Analice la siguiente figura.

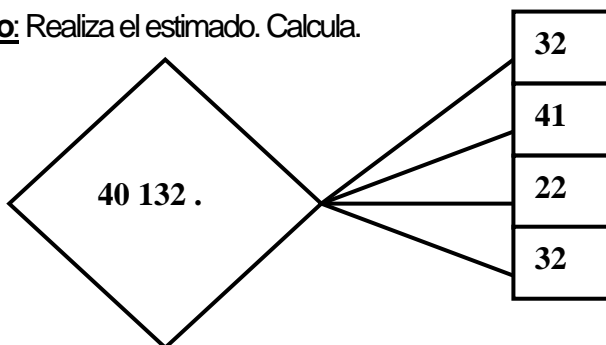


- a) Halle la diferencia entre los números cuyos puntos están en el borde de los dos semiplanos.
b) ¿Cuál es el cociente de los números cuyos puntos están en el mismo semiplano?
c) Halle el producto entre el menor de los números cuyos puntos están en el mismo semiplano y el número cuyo punto está en el semiplano opuesto.

21. **Título:** El pez

Objetivo: Resolver ejercicios de cálculo aplicando el procedimiento escrito de la multiplicación, reconocer figuras geométricas y figuras geométricas simétricas.

Ejercicio: Realiza el estimado. Calcula.

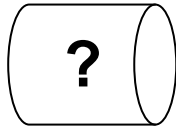


- b) ¿Qué figuras geométricas reconoces?
c) ¿qué amplitud tiene el ángulo más pequeño? ¿Por qué lo sabes?
d) ¿Son simétricas las figuras dadas? ¿Por qué?

22. **Título:** En el laboratorio.

Objetivo: Resolver problemas e identificar al cilindro.

Ejercicio: En un laboratorio se tienen tres tanques iguales en los que se puede depositar 27 litros de alcohol en total. ¿Cuántos litros de alcohol se pueden guardar en 12 tanques como estos? ¿Cuál es la capacidad de cada tanque?



c) ¿Qué forma tiene la figura de la ilustración?

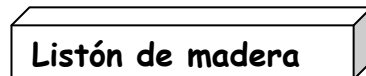
23. **Título:** En la carpintería.

Objetivo: Resolver problemas e identificar al ortoedro y el cilindro.

Ejercicio: Un carpintero debe hacer perforaciones a 7 cm de distancia en un listón de madera de 55 cm de largo. En cada extremo del listón debe quedar un espacio libre de 3 cm. ¿Cuántas perforaciones debe hacer?

b) ¿Qué forma tiene el listón? ¿Cómo son sus caras?

c) ¿Qué forma tiene cada perforación?



24. **Título:** Verdadero o falso.

Objetivo: Resolver ejercicios de cálculo aplicando el procedimiento escrito de la multiplicación y reconocer figuras geométricas.

Ejercicio: Indica cuáles de las siguientes igualdades son falsas. Justifique su respuesta

$$68 \cdot 25 = 1\ 700$$

$$247 \cdot 62 = 18\ 314$$

$$498 \cdot 25 = 12\ 492$$

$$96 \cdot 43 = 4\ 128$$

$$16 \cdot 5\ 304 = 84\ 864$$

a) ¿Cuántos paralelogramos reconoces? ¿Por qué los identificas? ¿Qué nombre reciben?

b) Coloree de azul dos pares de rectas paralelas y en rojo dos pares de rectas perpendiculares.

25. **Título:** Mi tabla.

Objetivo: Resolver ejercicios de cálculo aplicando el procedimiento escrito de la multiplicación y la división, reconocer figuras geométricas y figuras geométricas simétricas.

Ejercicio: Completa:

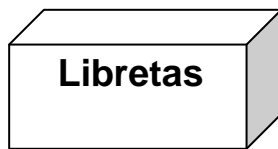
z	67 445 kg	82 360 t
y	35	58
z . y		
z : y		

- b) ¿Qué forma tiene la tabla? ¿Por qué lo sabes?
c) Colorea de rojo dos pares de rectas paralelas y de azul dos pares de rectas perpendiculares.
d) ¿Es simétrica la tabla presentada? Colorea en verde el eje de simetría.

26. Título: En el almacén.

Objetivo: Formar números naturales e identificar cuerpos geométricos.

Ejercicio: A la escuela de Ana llegaron 2 millares de lápices y 9 centenas de libretas. ¿Cuántas libretas y cuántos lápices llegaron a la escuela de Ana?



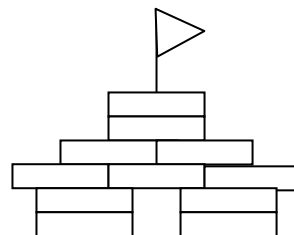
- b) ¿Qué forma tiene la ilustración del paquete de libretas?
d) ¿Cuántas caras tiene este cuerpo? ¿Qué forma tienen las caras?

27. Título: Calcula y juega.

Objetivo: Resolver ejercicios de cálculo aplicando el procedimiento escrito de la multiplicación y la división y reconocer figuras geométricas.

Ejercicio: Cada ejercicio que resuelvas correctamente es un ladrillo que puedes colocar. ¿Quién termina primero?

- a) $2\ 684 : 2$ b) $247 \cdot 62$
c) $41\ 1650$ d) $6\ 060 \cdot 11$
e) $2\ 793 : 3$ f) $8\ 968 : 8$
g) $9\ 156 : 6$ h) $68 \cdot 25$
i) $8\ 416 : 4$ j) $875 \cdot 73$
k) $9\ 013 \cdot 31$



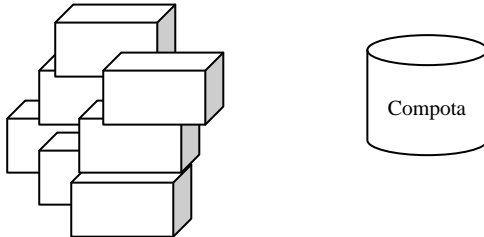
27.2. ¿Cuántos segmentos y cuántos rectángulos hay en la hilera de tres bloques? ¿Cómo procediste?

27.3. Colorea de rojo dos pares de rectas paralelas.

28. Título: De visita en el círculo infantil.

Objetivo: Resolver problemas e identificar al ortoedro y el cilindro.

Ejercicio: A un círculo infantil llegaron el lunes 7 cajas con 28 latas de compotas en cada una. El martes se consumieron 63 compotas y el jueves 89. ¿Cuántas compotas quedan en el almacén para el viernes?

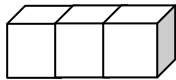


- b) ¿Hay cuerpos de caras planas en la ilustración? ¿Qué nombre reciben?
 c) ¿Qué nombre recibe la ilustración de la lata de compota? ¿Cómo son sus caras?

29. Título: Vamos a la construcción

Objetivo: Resolver problemas.

Ejercicio: Para la construcción de un edificio se recibieron el sábado, en el almacén, 75283 bloques. El lunes se pusieron una cantidad de ellos quedando en el almacén 18 492 bloques. ¿Cuántos bloques se pusieron el lunes?



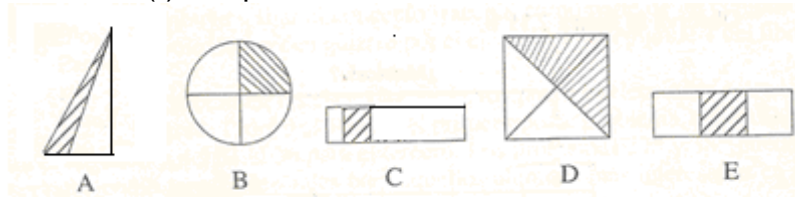
- b) ¿Qué forma tiene la figura de la ilustración?
 c) ¿Cuántos pares de lados paralelos puedes identificar?
 ¿Cuántos perpendiculares? ¿Por qué?

PARA EL TERCER PERÍODO

30. Título: Figuras rayadas.

Objetivo: Identificar fracciones y figuras geométricas.

Ejercicio: Marca con una (x) la respuesta correcta:



Se pueden determinar fracciones en:

- 1) ___ A y C 2) ___ B y E 3) ___ C y E 4) ___ D y B
 b) ¿Qué figuras geométricas aparecen en la ilustración?
 c) ¿Cuántos segmentos hay en la figura B? ¿Por qué lo sabes?

d) ¿Cuáles de las figuras de la ilustración son simétricas? Coloree su eje de simetría.

31. **Título:** Dulce de guayaba.

Objetivo: Representar gráficamente una fracción e identificar cuerpos geométricos.

Ejercicio: Se consumió barra y media de guayaba en la merienda escolar del grupo de Juan. ¿Cómo representar esta situación gráficamente?

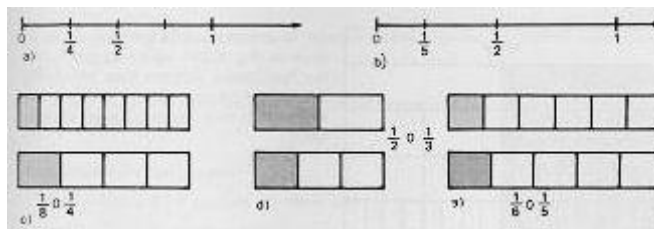


b) ¿Hay cuerpos de caras planas en la ilustración? ¿Qué nombre reciben?

32. **Título:** ¿Quién termina primero?

Objetivo: Comparar fracciones y reconocer figuras geométricas.

Ejercicio: Observa las representaciones y determina cuál fracción es la mayor:



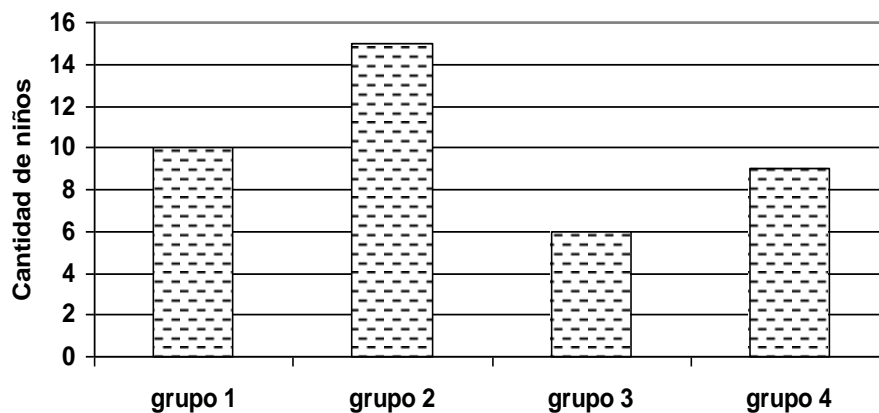
a) ¿Qué figuras geométricas reconoces en la ilustración?

b) ¿Cuántas semirrectas hay en la figura del inciso a)? ¿Por qué?

33. **Título:** Competencia de ajedrez.

Objetivo: Interpretar datos a partir de un gráfico y el trazado de rectas paralelas y perpendiculares.

Ejercicio: El gráfico muestra la cantidad de niños por grupo que practican ajedrez en una escuela.



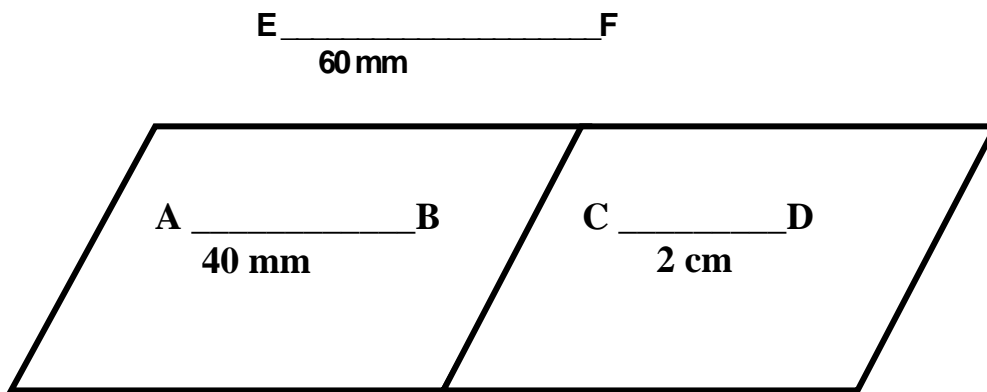
- a) ¿Cuál es el grupo de mejor participación? ¿Por qué?
- b) ¿Cuántos niños practican ajedrez en los cuatro grupos? ¿Cómo lo sabes?
- c) ¿Cuál es el promedio de estudiantes que practican ajedrez?
- d) Colorea de rojo dos pares de rectas paralelas y de azul dos pares de rectas perpendiculares.

34. Ejercicio 1 del cuaderno de trabajo de cuarto grado, página 142
 (Para reconocer segmentos, triángulos, paralelogramos, ortoedros, rectángulos, paralelas, perpendiculares, perpendiculares y caras planas de cuerpos representados)

35. **Título:** Trabajemos en el plano.

Objetivo: Establecer relaciones de posición entre segmentos y semiplanos.

Ejercicio: Observe la gráfica y responde.

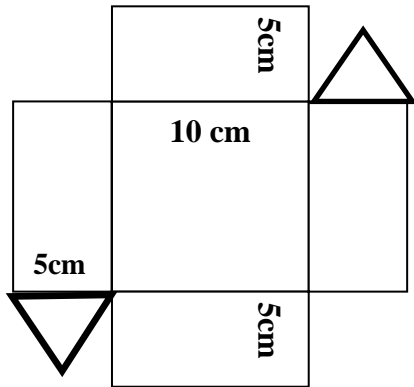


- a) ¿Qué longitud, en cm, tienen los tres segmentos juntos?
- b) ¿Dónde se encuentran los segmentos AB y CD?
- c) ¿Qué relación existe entre el segmento EF y el plano?

36. **Título:** Identifica, estima y calcula.

Objetivo: Resolver problemas.

Ejercicio: en la semana 4, clase 2 “solución de problemas” se indica resolver un problema donde interviene la división y en el texto se habla sobre cajas para envasar juguetes pequeños. Con la intención geométrica se le propone: el dibujo que aparece debajo es el modelo para construir una caja. Completa los espacios en blanco:



a) ¿Cuántos cuadrados tiene la figura? _____

b) ¿Cuántos rectángulos tiene la figura? _____

c) ¿Cuántos triángulos tiene la figura? _____

36.2. Subraya la respuesta con la que estés de acuerdo.

Si haces este dibujo siguiendo las medidas que se indican, necesitas una cartulina cuadrada de:

i) ___ 10 centímetros por lado

ii) ___ 15 centímetros por lado

iii) ___ 20 centímetros por lado

2.3. Construye una cajita de cartulina con las medidas dadas.

37. **Título:** En el rectángulo.

Objetivo: Resolver problemas y establecer relaciones de paralelismo y perpendicularidad.

Ejercicio: Un rectángulo tiene 44 mm de largo y 35 mm de ancho. ¿Cuál será la suma de sus cuatro lados?

- b) Represente el rectángulo. Nombre sus lados.
- c) Nombre pares de lados paralelos entre sí.
- d) Nombre pares de lados perpendiculares entre sí.

38. **Título:** En el triángulo.

Objetivo: Resolver problemas y representar segmentos.

Ejercicio: La suma de las longitudes de los tres lados de un triángulo es de 25 cm. Un primer lado mide 9 cm de longitud, un segundo lado mide 2 cm menos que el primer lado, ¿qué longitud tiene el tercer lado?

- b) Represente gráficamente los tres segmentos.
- c) ¿Qué longitud tendrá el mayor de los segmentos?

39. **Título:** El cuadro.

Objetivo: Resolver problemas.

Ejercicio: Enrique quiere poner un marco a un cuadro rectangular de 140 cm de largo y 60 cm de ancho. ¿Qué longitud total de madera necesitará Enrique, como mínimo, para construir el cuadro? Comente cómo procedió.

40. Título: ¿Quién calcula mejor?

Objetivo: Resolver ejercicios de cálculo mediante los procedimientos escritos de multiplicación, división y adición; así como la identificación de figuras geométricas.

Ejercicio: Completa:

Dividendo	Divisor	Cociente	Resto
2 931	36		
1 463		52	
	67	94	19
575	18		17
1 752		73	

- b) ¿Cuántos segmentos reconoces en el lado izquierdo del cuadro?
- c) ¿Es simétrica la figura de la ilustración? ¿Cuál o cuáles son sus ejes?
- d) Colorea de rojo dos pares de rectas paralelas y de azul dos pares de rectas perpendiculares.

2.2. Validación empírica del sistema de ejercicios

Se decidió aplicar la variante experimental nombrada pre-experimento. Para ello se empleó como muestra intencional el grupo cuarto C que tiene 27 escolares que es el grupo donde existe un equilibrio entre las cantidades de ellos que responden a los diferentes niveles de asimilación, que tienen una media aritmética de calificaciones en Matemática que representan a todos los escolares de la población (los seis grupos). Este epígrafe final contiene todo el análisis seguido durante el proceso de intervención en la práctica escolar del sistema de ejercicios elaborado como principal resultado de este trabajo durante el curso 2009 - 2010.

2.2.1 Acciones de diagnóstico inicial o pre-prueba

La **población** de este curso estuvo conformada por 150 escolares de cuarto grado del S/I “Hermanos Cruz” que se encontraban integrados en seis grupos o aulas. La **muestra** seleccionada estuvo constituida por los 27 escolares del grupo cuarto C (24% de los escolares de los seis grupos). Se empleó el mismo instrumento que se aplicó en el diagnóstico inicial en el curso 2008 – 2009 (**Ver anexo 9**) con el objetivo de evaluar la solidez de los conocimientos geométricos que de 3er grado poseían los estudiantes.

Dimensión 2: Actitud respecto a lo aprendido (resultado de la asimilación).

A partir del análisis de los resultados que aparecen en la tabla (**Anexo 11**) se puede evaluar que en cuanto al primer indicador, **capacidad de reproducir el conocimiento aprendido** ninguno de los escolares estuvo en las categorías MA o BA, solo el 114,3% de ellos estuvo en la categoría de Aceptable que son los que fueron capaces de identificar los diferentes elementos geométricos que se presentaron en el

instrumento aplicado. En el segundo indicador, **capacidad para aplicar en la práctica lo aprendido** ninguno de los estudiantes estuvo en las categorías de MA o BA, solo 6 de los escolares diagnosticados pudieron aplicar los conocimientos geométricos en la solución de cada una de las situaciones presentadas en el instrumento aplicado; además se tuvo en cuenta que no hubieran cometido borrones o tachaduras en la hoja de respuesta. En el tercer indicador, **capacidad para aplicar creadoramente lo aprendido** no hubo escolares en las categorías de MA, BA o A, solo el 37% de ellos estuvieron en la categoría de PA lo que significa que hay muchas dificultades para realizar la aplicación de sus conocimientos geométricos sobre los conceptos de triángulo, rectángulo, cuadrado y la relación de paralelismo entre rectas. En el cuarto indicador, **nivel de retención en la memoria a largo plazo de lo aprendido** no hubo ningún escolar en las categorías de MA o BA, solo el 18,5% de los diagnosticados están en la categoría de Aceptable que son los que pudieron responder satisfactoriamente casi todas las actividades del instrumento aplicado.

En todos los casos los indicadores medidos presentan dificultades. El cuarto indicador referido representa, cualitativamente, que hay dificultades con la solidez de los conocimientos geométricos, si se tiene en cuenta el momento en que se aplicó el instrumento. Luego, se puede afirmar que mientras más alejados están los contenidos del momento de evaluación, menos posibilidades tienen los estudiantes de responder satisfactoriamente, lo que indica un bajo nivel de asimilación de los contenidos geométricos en el cuarto grado.

2.2.2. Acciones de preparación

Se realizó la preparación de la maestra del grupo cuarto C en dos sesiones de trabajo con la presencia de la jefa de ciclo. La primera para analizar con ellas los resultados del diagnóstico inicial (pre-prueba) aplicado a sus escolares, las principales dificultades detectadas y aspectos teóricos preliminares sobre la temática, discutir cuestiones teóricas relacionadas con la asimilación consciente, con los contenidos geométricos del grado y su tratamiento didáctico y para entregarles el sistema de ejercicios para que lo estudien.

La segunda para valorar con ellas las características del sistema de ejercicios y las dudas que pudieran tener al respecto; se les explicó que debían emplear, al menos, un ejercicio por semana de clase, de acuerdo con las necesidades de sus alumnos, que tenían la posibilidad de mejorarlos o crear otros con las características de estos, es decir, donde se combinaran la Aritmética y la Geometría y se realizó una posible dosificación donde se acuerda el día en cada semana donde se utilizaría el ejercicio correspondiente del sistema. Esto permitiría su control, pues debe visitarse dicha clase con frecuencia semanal. Se les recomendó anotar todas las dudas que pudieran surgir para que fueran aclaradas en las sesiones de consulta (cada jueves, semanal).

2.2.3. Acciones de seguimiento y control

El investigador, realiza estas acciones con dos propósitos:

1. Supervisar el cumplimiento de lo señalado en las orientaciones metodológicas que aparecen en este capítulo para introducir el sistema de ejercicios y la calidad de cómo se hace.
2. Evaluar la dimensión 1 que se refiere a la asimilación como proceso.

Mediante la **observación a clases**, pudo constatar que se introdujo el sistema de ejercicios en correspondencia con las orientaciones metodológicas explicadas para estos contenidos y según la dosificación acordada.

Se empleó la guía de observación (**Ver anexo 12**) para valorar el proceso de asimilación consciente de los conocimientos geométricos por parte de los escolares en cada una de las clases previstas según la dosificación acordada previamente con la maestra del grupo.

Para ello se observaron seis clases en cada período (24 en total), igual número de clases que en la primera medición, en los cuatro períodos del curso escolar 2009 - 2010 cuyos resultados aparecen en el **anexo 13**.

De forma general, por categorías y períodos, se muestran los resultados de la dimensión 1 de la variable dependiente en la tabla siguiente: (**Ver gráfico en el Anexo 14**)

Dimensión 1. Proceso de asimilación

		MA	BA	A	PA	IA
1er Período	escolares	0	0	3	10	14
	%	0	0	11,1	37	51,9
2do Período	escolares	2	4	5	7	9
	%	7,41	14,8	18,5	25,9	33,3
3er Período	escolares	2	6	7	5	7
	%	7,41	22,2	25,9	18,5	25,9
4to Período	escolares	6	7	9	3	2
	%	22,2	25,9	33,3	11,1	7,41

El análisis por indicadores de esta dimensión son los siguientes:

I.1. Demostración de una actitud consciente en el aprendizaje:

Como se puede apreciar en las tablas del Anexo 13 cada uno de los parámetros establecidos de este indicador fueron evaluados de forma progresiva desde **Inadecuado** hasta **Muy Adecuado**. Aún se debe seguir trabajando en lo relativo con la orientación del objetivo de la actividad y las vías para lograrlo, por parte

de la maestra, de forma tal que el escolar esté motivado para enfrentar los diferentes momentos de ejecución de la actividad y es significativo que a partir del tercer período los estudiantes consiguieron establecer nexos entre lo conocido y lo nuevo por aprender.

I.2. Demostración de una actitud activa en el aprendizaje:

En los diferentes parámetros establecidos de este indicador fueron evaluados progresivamente desde **Inadecuado** hasta **Muy Adecuado**. La principal dificultad detectada estuvo relacionada con la participación de los escolares de manera independiente y creadora en la adquisición o aplicación del conocimiento que aunque se llegó al parámetro de **Bastante Adecuado** en el cuarto período en los dos primeros períodos fue evaluado de **Poco Adecuado**. No obstante, en más del 70% de las clases observadas se logró desarrollar la capacidad de análisis de la actividad por parte de los escolares.

I.3. Demostración de una actitud independiente en el aprendizaje.

Los diferentes parámetros establecidos de este indicador fueron evaluados de forma ascendente hasta llegar a la categoría de **Muy Adecuado** en el cuarto período de clases. La principal dificultad se reduce a que los escolares aún no evalúan el empleo de diferentes vías de solución de la actividad orientada; y sobresalen las formas de organización de la actividad y la correspondencia entre el nivel de asequibilidad de las tareas propuestas y las posibilidades cognoscitivas de ellos.

I.4. Capacidad para convertir en lenguaje oral lo aprendido.

Todos los parámetros establecidos de este indicador fueron evaluados de forma ascendente hasta la condición de **Muy Adecuado**. Es significativo el nivel de argumentación que realizan los escolares acerca de los resultados obtenidos a partir de la vía de solución de la actividad y el aprovechamiento de las potencialidades de las tareas docentes para que convierta en lenguaje sus experiencias.

I.5. Demostración de interés cognoscitivo por el aprendizaje.

Todos los parámetros establecidos de este indicador fueron evaluados de forma creciente hasta llegar a la condición de **Muy Adecuado**. La principal dificultad, que aunque en el cuarto período de clases se logró llegar a la categoría de **Aceptable**, que aún queda respecto a la observación inicial es que los escolares no muestran un pensamiento activo y creador para la solución de diversos tipos de tareas (recurso de reducir a lo ya aprendido). Es significativo ver cómo se trabaja en un ambiente de confianza mutua y de solidaridad para avanzar en el aprendizaje y el esfuerzo para enfrentar y resolver satisfactoriamente las actividades orientadas en un nivel ascendente de dificultades.

I.6. Demostración de autocontrol y autovaloración de lo aprendido.

Todos los parámetros establecidos de este indicador fueron evaluados de forma ascendente hasta la categoría de **Muy Adecuado**. La principal dificultad que aún se debe seguir trabajando con fuerza es la relacionada con la valoración consciente y reflexiva del mensaje educativo del contenido de la actividad orientada. Es significativo que los escolares se sientan controlados durante toda la clase en las diferentes variantes así como la actitud adecuada que asumen ante la crítica de los demás.

De forma general, mediante la observación a clases se pudo constatar que:

En el proceso de planificación se logra una motivación adecuada de los escolares hacia la actividad de aprendizaje, es aceptable el dominio del proceso de dirección de la asimilación de los conocimientos geométricos, así como la organización para estimular una actitud activa en el aprendizaje.

La maestra no se anticipa a las opiniones de los escolares y sus valoraciones lo cual propicia una participación voluntaria en el análisis de los resultados de sus compañeros en la realización de las actividades orientadas; así como la actitud que asumen ante la crítica.

2.2.4. Acciones de diagnóstico final

Para poder tener una información más confiable de los resultados, se decidió aplicar la post-prueba en el curso escolar 2010-2011 a la misma muestra de escolares que ya se encontraban en quinto grado, es decir, después de dos meses de vacaciones para valorar en qué medida el sistema de ejercicios contribuyó a la solidez de los conocimientos.

Dicha prueba pedagógica (**ver anexo 15**) se aplicó en la segunda semana del primer período del curso escolar 2010 – 2011 que tuvo como objetivo: Constatar el nivel de desarrollo final alcanzado por los escolares de la muestra, en cuanto a los conocimientos geométricos, habilidades, independencia, autocontrol y autovaloración desarrollados en el curso 2009 – 2010 a través del pre – experimento en el cuarto grado.

Resultados obtenidos a partir de la aplicación de la prueba pedagógica final. (**Anexo 16**).

Dimensión 2: Actitud respecto a lo aprendido (resultado de la asimilación).

A partir del análisis de los resultados que aparecen en la tabla (**Anexo 17**) se puede evaluar que en cuanto al primer indicador, **capacidad de reproducir el conocimiento aprendido** la mayoría de los escolares estuvo en las categorías **MA, BA y A** lo que significa que fueron capaces de identificar los diferentes elementos geométricos que se presentaron en el instrumento aplicado. En el segundo indicador, **capacidad para aplicar en la práctica lo aprendido** más de la mitad de los escolares estuvo en las categorías de **MA, BA y A**, que son los que pudieron aplicar los conocimientos geométricos en la solución de cada una de las situaciones presentadas en el instrumento aplicado; además se tuvo en cuenta que no

hubieran cometido borrones o tachaduras en la hoja de respuesta. En el tercer indicador, **capacidad para aplicar creadoramente lo aprendido** más del 50% de los escolares están en las categorías de **MA, BA y A**, que son los que pudieron realizar la aplicación de sus conocimientos geométricos sobre los conceptos de triángulo, rectángulo, cuadrado y la relación de paralelismo entre rectas y entre recta y plano. En el cuarto indicador, **nivel de retención en la memoria a largo plazo de lo aprendido** más de la mitad de los escolares aparecen en las categorías de **MA, BA y A** que son los que pudieron responder satisfactoriamente todas las actividades del instrumento aplicado.

En todos los casos los indicadores medidos representan resultados superiores respecto a los de la pre-prueba lo que indica que se logró el objetivo propuesto con el sistema de ejercicios aplicado, es decir se logró, cualitativamente, resultados superiores en cuanto a la solidez de los conocimientos geométricos.

2.2.5. Acciones de evaluación del pre-experimento

Se ejecutaron las acciones previstas para evaluar la efectividad del sistema de ejercicios a través de la observación a clases. En estas se pudo constatar que se trabajó de forma adecuada en la dirección del proceso de asimilación ya que hubo un ascenso paulatino del nivel de asimilación de los escolares de período en período, es decir, transitó desde **poco adecuado** hasta **muy adecuado** la evaluación de dicho parámetro (**Ver Anexo14**).

Tomar en cuenta el criterio de los escolares para la estructuración de los equipos y para la elección de sus responsables, propició un ambiente de trabajo y colaboración que favoreció la participación y el cumplimiento de las acciones propuestas.

Algunos ejercicios del sistema fueron reelaborados una vez llevados a la práctica escolar a partir de las sugerencias de la maestra dada la aceptación o comprensión que tuvieron en el aula.

Si se comparan los resultados de la post-prueba con la pre-prueba (**Ver Anexo 17**) se pueden hacer algunas inferencias de interés:

Todos los indicadores de la segunda dimensión pasan de ser **inadecuados** a **adecuados y bastante adecuados** lo cual indica una mayor solidez de los conocimientos geométricos por parte de los estudiantes. Los estudiantes muestran un nivel ascendente en su capacidad para reproducir, aplicar en la práctica lo aprendido y de retención en memoria de los contenidos geométricos.

A partir del análisis de los resultados que aparecen en el gráfico (**Ver Anexo 17**) podemos evaluar que en cuanto al primer indicador, **capacidad de reproducir el conocimiento aprendido** se obtuvo un 35,6% de ganancia respecto a la pre – prueba, es decir, la mayoría de los escolares fueron capaces de identificar los diferentes elementos geométricos que se presentaron en el instrumento aplicado. En el segundo indicador,

capacidad para aplicar en la práctica lo aprendido la cuota de ganancia fue de un 18,5% respecto a la pre – prueba, es decir más de la mitad de los escolares pudieron aplicar los conocimientos geométricos en la solución de cada una de las situaciones presentadas en el instrumento aplicado. En el tercer indicador, **capacidad para aplicar creadoramente lo aprendido** se produjo una cuota de ganancia superior al 40% respecto a la pre – prueba, es decir, los escolares pudieron realizar la aplicación de sus conocimientos geométricos sobre los conceptos de triángulo, rectángulo, cuadrado y la relación de paralelismo entre rectas y entre recta y plano. En el cuarto indicador, **nivel de retención en la memoria a largo plazo de lo aprendido** la cuota de ganancia es cercano al 30% respecto a la pre – prueba, es decir más de la mitad de los escolares pudieron responder satisfactoriamente todas las actividades del instrumento aplicado.

Es significativo en el aprendizaje de los escolares de este grado, al haber incorporado al proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática este sistema de ejercicios, lo cual evidenció su utilidad y pertinencia en el tratamiento y su efectividad para contribuir a un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

A modo de conclusión resultados de este pre-experimento permiten afirmar que se logró cumplimentar el objetivo previsto en la investigación y por tanto se contribuyó a darle solución al problema formulado.

CONCLUSIONES

1- Los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en el cuarto grado de la Enseñanza Primaria es la enseñanza y el aprendizaje con enfoque desarrollador que se asume como la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos y valores que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los escolares.

2- El diagnóstico inicial, permitió obtener el estado real del problema e identificar las principales dificultades que existen en la asimilación de los contenidos geométricos en el cuarto grado del S/I “Hermanos Cruz” a saber: poseen limitaciones en el conocimiento de conceptos, propiedades y procedimientos geométricos y en consecuencia en su aplicación en la solución de ejercicios y problemas geométricos en la escuela primaria; convirtiéndose en el punto de partida para el desarrollo de la investigación.

3- El estudio teórico-práctico y metodológico realizado de la realidad educativa en la temática objeto de investigación, permitió al autor elaborar el sistema de ejercicios integrados de aritmética y geometría que tiene un carácter actualizado, variado, orientador, educativo y planificado, que concibe la ejercitación de los contenidos geométricos, al menos, con una frecuencia semanal y aprovecha las potencialidades del contenido ya que se tiene en cuenta un orden creciente de las dificultades contribuyendo al logro de un aprendizaje desarrollador y de una mejor asimilación de los conocimientos geométricos de los escolares del cuarto grado del S/I “Hermanos Cruz”.

4- El sistema de ejercicios, que fue la respuesta principal al objetivo trazado para esta investigación, permitió constatar en la realización del pre-experimento que hubo un ascenso paulatino del nivel de asimilación de los escolares de período en período, es decir, transitó desde **poco adecuado** hasta **muy adecuado** la evaluación de dicho parámetro; que los escolares muestran un nivel ascendente en su capacidad para reproducir, aplicar en la práctica lo aprendido y de retención en memoria de los contenidos geométricos y por ende una mayor solidez de dichos conocimientos ; y por las limitaciones detectadas en los documentos normativos y metodológicos vigentes en la actualidad en el PEA de la Matemática en el cuarto grado este sistema se puede extrapolar a otros contextos escolares, con las adecuaciones pertinentes.

RECOMENDACIONES

Atendiendo a los resultados obtenidos en la presente investigación se considera necesario precisar las siguientes recomendaciones:

1. Validar este sistema de ejercicios en otros grupos de cuarto grado del municipio Pinar del Río para obtener más información empírica que permita perfeccionar el aquí presentado.
2. Generalizar la propuesta a otros centros de educación primaria y a otros grados, propiciando con ello una experiencia posible de aplicar de forma significativa.
3. Divulgar estos resultados en eventos científico – pedagógicos, en talleres e intercambio de experiencias, publicaciones, entre otros.
4. En futuros trabajos, con propósitos similares a este, se pudieran tener en cuenta las siguientes interrogantes:
 - a) ¿Qué influencia positiva tendría para el trabajo con la geometría escolar de cuarto grado, la introducción de elementos lúdicos, como los juegos didácticos, en sistemas de ejercicios similares?
 - b) ¿Cómo insertar las nuevas tecnologías en el trabajo con los contenidos geométricos en el cuarto grado de la escuela primaria?

BIBLIOGRAFÍA

- ADDINE, F. (2004): Didáctica: teoría y práctica, Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. (1999): Didáctica: La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación, 3era Edición. Ciudad de La Habana.
- ARANGO GONZÁLEZ, C. Y SERGIO BALLESTER PEDROSO. (1999): ¿Cómo consolidar los conocimientos matemáticos en los alumnos? PROMET. Editorial Academia. La Habana.
- ARIAS, G. (1999): Educación desarrollo, evaluación y diagnóstico desde el enfoque Histórico-cultural. Ciudad Habana, Cuba.
- ARTEAGA VALDÉS, E. (): El sistema de tareas para el trabajo independiente creativo de los alumnos en la enseñanza de la matemática en el nivel medio superior. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Cienfuegos.
- CASTELLANOS, D. Y OTROS (2001): Enseñar y aprender en la escuela. Una concepción desarrolladora. Centro de Estudios de La Educación, La Habana,
- CÉSAR ESPINO, L.A. (2001) Propuesta didáctica para el desarrollo de las habilidades de comprensión de lectura y expresión oral en inglés en estudiantes de ingeniería. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana.
- COLECTIVO DE AUTORES CUBANOS. (1984): Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- BALLESTER S. Y OTROS. (1992): Metodología de la Enseñanza de la Matemática, Editorial Pueblo y Educación. La Habana
- BALLESTER, S. Y OTROS (2002): El transcurso de las Líneas Directrices en los Programas de Matemática y la planificación de la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación.
- CASTELLANOS, D. Y OTROS.(2005):"Enseñar y aprender en la escuela", Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
- CASTRO RUZ, FIDEL.(1992)."Discurso pronunciado en la clausura del encuentro de 20 años después".Periódico Granma ,No. 110, año 28, suplemento especial (martes 02-06-92). 1992.
- COLECTIVO DE AUTORES (2002): Aprender a enseñar en la escuela una concepción desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad Habana.
- COLECTIVO DE AUTORES CUBANOS. (2004): Reflexiones Teórico-Prácticas de las Ciencias de la Educación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
- COLECTIVO DE AUTORES CUBANOS (2002):"Compendio de pedagogía". Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
- Danilov, M.A. y M. N. Skatkin.(1978): Didáctica de la escuela media. Editorial Libros para la Educación, La Habana.
- De Toro y Gisbert, Miguel. (1968): Pequeño Larousse ilustrado. Edición Revolucionaria. Instituto del Libro. La Habana.
- DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA (2004). En Microsoft® Encarta® 2008. © 1993-2008. Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- FERNÁNDEZ, C. (Y OTROS). (2004):"El proceso de Enseñanza Aprendizaje". En "Reflexiones Teórico Prácticas De Las Ciencias De La Educación" sobre los

Componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana,

- FONG, G. (1979): "El proceso de enseñanza-aprendizaje", Revista Arma, número 34, enero-marzo, México.

- GANELIN S.I. (1978). La asimilación consciente en la escuela. Editorial de Libros para la Educación. Ciudad de la Habana.

- GARCÍA, G. (2002): Compendio de Pedagogía, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

- GARCÍA GÁLVEZ, JUAN. (2010): Metodología para el tratamiento a las causas que originan los errores en el aprendizaje de los contenidos geométricos en séptimo grado. Tesis en opción al título académico de Master Educación. Pinar del Río.

- GONZÁLEZ, V y OTROS (1995). Psicología para educadores. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, pp.127

- HERNÁNDEZ MORALES, JUAN. (2010): Alternativa Metodológica para perfeccionar el trabajo continuo de la geometría en 5to y 6to grado multigrado de la Enseñanza Primaria. Tesis presentada en Opción al Título Académico de Master en Ciencias de la Educación. Pinar del Río.

- Informe de Investigación. Proyecto Técnicas de Estimulación del Desarrollo Intelectual (TEDI).C. Habana, Cuba, 1998.

- JUNGK, W.(1978): Conferencia sobre metodología de la Enseñanza de la Matemática. 1. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana.

- _____ (1979): Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2 (primera parte). Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.

- KLINGBERG, L. (1976): Introducción a la Didáctica General. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana.

- LABARRERE. A. F. (2000): "Aprendizaje para el desarrollo", Revista Cubana de Psicología. Volumen 17. No.1.

- _____ (1996): "Interacción en la ZDP. Que puede ocurrir para bien y para mal". Imp. Ligera, La Habana.p.78, (1996)

- _____ (1997): "Interacción en Zonas de Desarrollo Próximo: qué puede ocurrir para bien y qué para mal". Ciudad de la Habana. ICCP-ARGOS, MINED.

- LEONTIEV, A.N. (1981). Actividad, Conciencia, Personalidad. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

- LENIN, V. I. :Obras Completas, t. 38

- LLIVINA LAVIGNE MIGUEL JORGE. (1999):Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.

- MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Módulo 1, Primera Parte.

- MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Módulo 2, Segunda Parte.

- MARTÍ PÉREZ, JOSÉ.(S/A): "Escritos sobre Educación". Editorial de Ciencias Sociales. La Habana.

- MESA CALZADA, T. (2011): Sistema de ejercicios modelo para contribuir al desarrollo de habilidades en el trabajo con la escala en los alumnos de cuarto grado en la escuela primaria. Tesis en opción al título de Master en Educación. Pinar del Río.

- ORAMAS M. (1996): "Notas inéditas". C. Habana. Cuba.

- Partido Comunista de Cuba. Programa. Editora Política, La Habana. 1987

- PÉREZ NODA, JESÚS. (2010): Sistema de hojas de trabajo para elevar la productividad de la clase de Matemática en las unidades de Geometría, en los alumnos del multigrado quinto y sexto grado. Tesis presentada en Opción al Título Académico de Master en Ciencias de la Educación. Pinar del Río.
- Programas. Matemática. (2007): Educación primaria. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- REBOLLAR MOROTE, ALFREDO. (2000): Una variante para la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, a partir de una nueva forma de organizar el contenido, en la escuela media cubana. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba.
- RICO MONTERO, PILAR. (2000): Formación y desempeño práctico en educación matemática de los profesores de primaria. Suma.
- RIZO CABRERA CELIA Y OTROS. (1994): Matemática 4. Cuarto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- RIZO CABRERA CELIA Y OTROS. (1994): Matemática 5. Quinto grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- ROSENTAL, M. Y P. LUDIN (1984): Diccionario filosófico. Editorial Ciencias.
- SKATKIN, PI. N.(S/A): Perfeccionamiento del Proceso de la Enseñanza”. T. 2. Editorial Pueblo y Educación. La Habana
- SILVESTRE MARGARITA. (1999): Aprendizaje Educación y Desarrollo. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, Cuba.
- SILVESTRE M, RICO P.(1998): La remodelación del proceso de enseñanza aprendizaje, ICCP.
- SILVESTRE, M Y J, ZILBERSTEIN. (2000): ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?. Editorial CEIDE. México, Feb.2000.
- SILVESTRE, M Y J, ZILBERSTEIN.(2000):“Diagnóstico del aprendizaje escolar, calidad educativa y planeación docente”, III Simposio Iberoamericano de Investigación educativa, La Habana, Cuba, febrero, 2000
- SILVESTRE, M Y J, ZILBERSTEIN. (2001):”Seminario Nacional para Educadores”, Juventud Rebelde, Cuba, 2001
- SUÁREZ MÉNDEZ, C (2003). La identificación de problemas matemáticos en la educación primaria. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
- TALÍZINA , N. (1988): Psicología de la Enseñanza. Editorial Progreso. Moscú.
- _____ (1985). Conferencias sobre “Los Fundamentos de Enseñanza en la Educación Superior”. DEPES, La Habana.
- TORRES FERNÁNDEZ, PAÚL (1999): Métodos problemáticos en la enseñanza de la Matemática. PROMET. Editorial Academia. La Habana.
- VIGOTSKI, L.S. (1982) Pensamiento y lenguaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- _____ (1995): “Interacción entre enseñanza y desarrollo”. En Selección de lecturas de Psicología Infantil y del Adolescente. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana..
- _____ (1984): Obras escogidas. Tomo III. Pedagógica, Moscú.
- _____ (1979): El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Editorial Crítica, Barcelona.

- VILLEGAS JIMÉNEZ, EDUARDO V. (2007): "Diferenciación de la enseñanza de la Matemática". Evento pedagogía, 2007. Soporte digital
- YERA QUINTANA., ANDRÉS ISRAEL (2004): ANDRÉS ISRAEL: Estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de Química en el preuniversitario. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciego de Ávila
- ZALDÍVAR PÉREZ, GLORIA (2006): Estrategia didáctica para contribuir a un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador de los contenidos biológicos de décimo grado. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Matanzas.
- ZILBERSTEIN TORUNCHA, J. (2004): Reflexiones acerca de los principios didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- ZILLMER, W. (1981): Complementos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana.

ANEXOS

ANEXO 1: CLAVE DE EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.

(Dimensión 1)

Indicadores:

Demostración una actitud consciente en el aprendizaje

- MA: Cuando se aprecie un amplio dominio del objetivo de la actividad y de las vías para lograrlo; se encuentra motivado en los diferentes momentos de ejecución de esta y además logra establecer nexos entre lo conocido y lo que va aprender.

- BA: Cuando se aprecie un adecuado dominio del objetivo de la actividad y de las vías para lograrlo; se encuentra motivado en la mayoría de los diferentes momentos de ejecución de esta y además casi siempre logra establecer nexos entre lo conocido y lo que va aprender.

- A: Cuando se aprecie un aceptable dominio del objetivo de la actividad y de las vías para lograrlo; se encuentra motivado en algunos de los diferentes momentos de ejecución de esta y además en sus aspectos esenciales logra establecer nexos entre lo conocido y lo que va aprender

- PA: Cuando se aprecie un limitado dominio del objetivo de la actividad y de las vías para lograrlo; se encuentra motivado en pocos de los diferentes momentos de ejecución de esta y además logra establecer pocos nexos entre lo conocido y lo que va aprender

- IA: Cuando se aprecie cualquier situación inferior a la anterior

1.2. Demostración de una actitud activa en el aprendizaje.

- MA: Cuando se aprecie un alto grado de protagonismo y creatividad de los estudiantes, dan respuestas reflexivas y valorativas en correspondencia a las exigencias de las tareas planteadas y sean explotadas todas las potencialidades de los estudiantes.

- BA: Cuando se aprecie un buen grado de protagonismo y creatividad de los estudiantes, den adecuadas respuestas reflexivas y valorativas en correspondencia a las exigencias de las tareas planteadas y sean explotadas adecuadamente las potencialidades de los estudiantes.

- A: Cuando se aprecie un aceptable grado de protagonismo y creatividad de los estudiantes, den respuestas reflexivas y valorativas aceptables respecto a las exigencias de las tareas planteadas y sean atendidas adecuadamente las necesidades de los estudiantes.

- PA: Cuando se aprecie un limitado grado de protagonismo y creatividad de los estudiantes, no den respuestas reflexivas y valorativas aceptables respecto a las exigencias de las tareas planteadas y sean atendidas a medias las necesidades de los estudiantes.

- IA: Cuando se aprecie cualquier situación inferior a las anteriores

1.3. Demostración de una actitud independiente en el aprendizaje.

- MA: Cuando se aprecie un alto grado de correspondencia entre las tareas planteadas y el nivel de conocimiento de los estudiantes, una excelente forma de organización del grupo para la ejecución de las actividades propuestas, los estudiantes muestren autonomía en la solución de las tareas y evalúen todas las vías posibles de solución de la misma.

- BA: Cuando se aprecie un buen grado de correspondencia entre las tareas planteadas y el nivel de conocimiento de los estudiantes, una adecuada forma de organización del grupo para la ejecución de las actividades propuestas, los estudiantes muestren buena autonomía en la solución de las tareas y evalúen algunas de las vías posibles de solución de la misma.

- A: Cuando se aprecie un aceptable grado de correspondencia entre las tareas planteadas y el nivel de conocimiento de los estudiantes, una aceptable forma de organización del grupo para la ejecución de las actividades propuestas, los estudiantes muestren alguna autonomía en la solución de las tareas y evalúen algunas de las vías posibles de solución de la misma.

- PA: Cuando se aprecie un limitado grado de correspondencia entre las tareas planteadas y el nivel de conocimiento de los estudiantes, una aceptable forma de organización del grupo para la ejecución de las actividades propuestas, los estudiantes no muestren autonomía en la solución de las tareas y no evalúen alguna de las vías posibles de solución de la misma.

- IA: Cuando se aprecie cualquier situación inferior a las anteriores.

1.4. Capacidad para convertir en lenguaje oral lo aprendido.

- MA: Cuando se aprecie un alto grado de estimulación a los estudiantes para el entendimiento de la tarea planteada, su análisis y búsqueda de la vía de solución; se atiende de forma excelente los errores cometidos por los estudiantes y se propicie la explicación de la vía y el proceso de solución de la tarea.

- BA: Cuando se aprecie un buen grado de estimulación a los estudiantes para el entendimiento de la tarea planteada, su análisis y búsqueda de la vía de solución; se atiende de forma adecuada los errores cometidos por los estudiantes y se propicie la explicación de la vía y el proceso de solución de la tarea.

- A: Cuando se aprecie un aceptable grado de estimulación a los estudiantes para el entendimiento de la tarea planteada, su análisis y búsqueda de la vía de solución; se atiende de forma aceptable los errores cometidos por los estudiantes y se propicie la explicación de la vía y el proceso de solución de la tarea.

- PA: Cuando no se aprecie un aceptable grado de estimulación a los estudiantes para el entendimiento de la tarea planteada, su análisis y búsqueda de la vía de solución; no se atiende de forma aceptable todos los errores cometidos por los estudiantes y no se propicie la explicación del proceso de solución de la tarea.

- IA: Cuando se aprecie cualquier situación inferior a las anteriores

1.5. Demostración de interés cognoscitivo por el aprendizaje.

- MA: Cuando se aprecie un excelente ascenso en el nivel de dificultad de las tareas planteadas a los estudiantes, se sientan estimulados a pensar de forma activa y creadora y se cree un ambiente de confianza mutua y solidaridad.

- BA: Cuando se aprecie un ascenso gradual en el nivel de dificultad de las tareas planteadas a los estudiantes, se estimule adecuadamente a pensar de forma activa y creadora y se cree un ambiente de confianza mutua y solidaridad.

- A: Cuando se aprecie un aceptable ascenso en el nivel de dificultad de las tareas planteadas a los estudiantes, se estimule aceptablemente a pensar de forma activa y creadora y se cree un ambiente de confianza mutua y solidaridad.

- PA: Cuando se aprecie que hay un aceptable ascenso en el nivel de dificultad de las tareas planteadas a los estudiantes, no se estimule aceptablemente a pensar de forma activa y creadora y se cree un ambiente de confianza mutua y solidaridad.

- IA: Cuando se aprecie cualquier situación inferior a las anteriores.

1.6. Demostración de autocontrol y autovaloración de lo aprendido.

- MA: Cuando se aprecie en los estudiantes una excelente receptividad ante la crítica, son estimulados a rectificar sus resultados, controlan y autocontrolan conscientemente los resultados de aprendizaje, reciben la estimulación dentro del propio proceso y el maestro emplea diversas formas de control de la actividad.

- BA: Cuando se aprecie en los estudiantes una buena receptividad ante la crítica, son estimulados a rectificar sus resultados, controlan y autocontrolan conscientemente los resultados de aprendizaje, reciben la estimulación dentro del propio proceso y el maestro emplea diversas formas de control de la actividad.

- A: Cuando se aprecie en los estudiantes una aceptable receptividad ante la crítica, son estimulados a rectificar sus resultados, controlan y autocontrolan conscientemente los resultados de aprendizaje, reciben la estimulación dentro del propio proceso y el maestro emplea diversas formas de control de la actividad.

- PA: Cuando se aprecie en los estudiantes una poca receptividad ante la crítica, son estimulados a medias para rectificar sus resultados, no controlan y autocontrolan conscientemente todos los resultados de aprendizaje, no reciben la estimulación dentro del propio proceso y el maestro no emplea diversas formas de control de la actividad.

- IA: Cuando se aprecie cualquier situación inferior a las anteriores.

ANEXO 2: GUÍA PARA LA REVISIÓN DE LOS PLANES DE CLASES DE LOS MAESTROS DE CUARTO GRADO DE LA MUESTRA.

OBJETIVO: Determinar la frecuencia en que se insertan en las clases, donde el contenido no es la Geometría, ejercicios de carácter geométrico

Aspectos a observar:

Si las actividades planificadas eran predominantemente para que las realizara la maestra o los estudiantes.
 Si se diseñan actividades de trabajo independiente. Si se planifica el trabajo del alumno con otros y la atención diferenciada.

Si se planifica alguna actividad para contribuir al desarrollo de la metacognición.

Si se diseñan actividades para lograr el vínculo de la aritmética y la geometría.

Si se planifican con frecuencia tareas relacionadas con la geometría.

ANEXO 3: GUÍA PARA LA REVISIÓN DE LIBRETAS DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE LA MUESTRA.

OBJETIVO: Determinar la frecuencia en que aparecen ejercicios de carácter geométrico y valorar la calidad de la solución de estos.

Aspectos a observar:

Si existen actividades en las que se le exige al estudiante la explicación o comentario de su realización.

Si existen actividades en las que se oriente el trabajo en dúos, tríos o equipos de estudiantes.

Si existen actividades donde se trabajen de forma integrada contenidos de aritmética y geometría.

ANEXO 4: GUÍA PARA LA REVISIÓN DEL PLAN METODOLÓGICO DEL JEFE DE CICLO DE LA MUESTRA.

OBJETIVO: Determinar si se insertan en las preparaciones metodológicas orientaciones o estrategias para abordar desde las clases, donde el contenido no es la Geometría, ejercicios de carácter geométrico.

Aspectos a observar:

Si se abordan aspectos conceptuales y didácticos sobre los contenidos geométricos.

Si existe algún tipo de estrategia didáctica para sistematizar y ejercitar los contenidos geométricos y para establecer vínculos entre los contenidos geométricos y aritméticos.

Si se orientan actividades donde se le exija a los estudiantes la explicación de lo realizado.

Si se planifica la exigencia de autovaloración o autocontrol de los resultados de los estudiantes.

Se consideran los niveles de dificultad de los ejercicios en la planificación.

ANEXO 5: GUÍA Y RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN A CLASES EN LA ETAPA DE DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL (Dimensión 1)

Objetivo: Determinar la calidad con que el docente contribuye al proceso de asimilación consciente de los contenidos matemáticos en sus escolares en la etapa de diagnóstico de la situación actual.

Indicador	Parámetros	Resultados de cada escala				
		MA	BA	A	PA	I
1.1. Demostración de una actitud consciente en el aprendizaje	a) Orientación del objetivo de la actividad y las vías para lograrlo.	0	0	2 (8,3)	8 (33,3)	14 (58,3)
	b) Motivación que se logra en los diferentes momentos de ejecución de la actividad	0	0	8 (33,3)	12 (50)	4 (16,7)
	c) Labor que realiza para propiciar que los estudiantes establezcan nexos entre lo conocido y por aprender (aseguramiento de las condiciones previas)	0	0	7 (29,2)	10 (41,7)	7 (29,2)
	d) Orientación de la actividad para que el estudiante sea capaz de conocer la finalidad del trabajo a realizar, las vías para lograrlo y las características que se espera tenga esta.	0	0	9 (37,5)	7 (29,2)	8 (33,3)
1.2. Demostración de una actitud activa en el	a) Propicia la aplicación de vías que estimulen el desarrollo de la habilidad de análisis de la actividad.	0	1 (4,2)	8 (33,3)	10 (41,7)	5 (20,8)
	b) Participa el estudiante de manera	0	0	4	12	8

aprendizaje	independiente y creadora en adquisición o aplicación del conocimiento.			(16,7)	(50)	(33,3)
	c) Atención a las necesidades y potencialidades de los estudiantes durante la realización de la actividad.	0	0	3 (12,5)	5 (20,8)	16 (66,7)
1.3. Demostración de una actitud independiente en el aprendizaje.	a) Formas en que se organiza el grupo para la ejecución de la actividad (Individual, por parejas o por grupos)	0	0	10 (41,7)	5 (20,8)	9 (37,5)
	b) Propicia que el estudiante muestre autonomía ante la solución de la tarea docente.	0	0	9 (37,5)	11 (45,8)	4 (16,7)
	c) Propicia la utilización de diferentes vías para la solución de las tareas docentes.	0	2 (8,3)	5 (20,8)	7 (29,2)	10 (41,7)
	d) Nivel de asequibilidad de las tareas propuestas en correspondencia con las posibilidades cognoscitivas de los estudiantes	0	5 (20,8)	3 (12,5)	10 (41,7)	6 (25)
1.4. Capacidad para convertir en lenguaje oral lo aprendido.	a) Forma en que estimula la argumentación por parte de los estudiantes acerca de los resultados obtenidos y de la vía seleccionada para la solución de la actividad..	0	0	5 (20,8)	4 (16,7)	15 (62,5)
	b) Tratamiento que ofrece el maestro en caso de que se produzca un error al resolver la actividad propuesta.	0	3 (12,5)	7 (29,2)	6 (25)	8 (33,3)
	c) Aprovechamiento de las potencialidades de las tareas docentes para que el estudiante convierta en lenguaje sus experiencias.	0	2 (8,3)	5 (20,8)	9 (37,5)	8 (33,3)
1.5. Demostración de interés cognoscitivo por el aprendizaje.	a) Características de las tareas docentes para incrementar progresivamente sus niveles de complejidad que permitan a los estudiantes sentirse motivados para realizar el esfuerzo requerido para enfrentarlas y resolverlas con satisfacción	0	1 (4,2)	3 (12,5)	6 (25)	14 (58,3)
	b) Empleo de métodos, procedimientos y medios que ayuden a interiorizar de manera consciente y afectiva el contenido de enseñanza.	0	0	11 (45,8)	5 (20,8)	8 (33,3)
	c) Características de las tareas docentes para estimular a los estudiante a pensar de forma activa y creadora	0	0	4 (16,7)	11 (45,8)	9 (37,5)
	d) Calidad con que se enseña a los alumnos a aprender para que sean capaces de usar sus conocimientos en	0	0	2 (8,3)	13 (54,2)	9 (37,5)

	la solución de diversos tipos de tareas					
	e) Calidad con que se crea un ambiente de confianza mutua y de solidaridad para avanzar en el aprendizaje sin discriminaciones	0	0	9 (37,5)	12 (50)	3 (12,5)
1.6. Demostración de autocontrol y autovaloración de lo aprendido.	a) Orientación de diferentes variantes para el control de la actividad.	0	0	8 (33,3)	14 (58,3)	2 (8,3)
	b) Estimula en los estudiantes una actitud adecuada ante la crítica.	0	0	9 (37,5)	7 (29,2)	8 (33,3)
	c) Posibilidades que se ofrecen para que se realice una valoración consciente y reflexiva relacionada con el mensaje educativo del contenido en la actividad propuesta.	0	0	7 (29,2)	8 (33,3)	9 (37,5)

Escala de evaluación:

MA: Muy Adecuado

BA: Adecuado

A: Adecuado

PA: Poco Adecuado

I: Inadecuado

NOTA: En la tabla aparecen los resultados obtenidos durante el proceso de observación de las clases. El primer número indica la cantidad de clases y el segundo (entre paréntesis) el valor porcentual.

ANEXO 6: ENCUESTA A LAS JEFES DE CICLO DEL S/I "HERMANOS CRUZ".

Objetivo: Constatar las actividades de preparación que realizan los Jefes de Ciclo con los maestros de cuarto grado con vista al tratamiento sistemático de los contenidos geométricos.

Años de experiencia: en el cargo: _____ en la docencia: _____

Compañero(a):

Recabamos de su cooperación para nuestro trabajo de investigación relativo a la identificación de las dificultades que se presentan en el proceso de formación y asimilación de conceptos geométricos en el cuarto grado del S/I "Hermanos Cruz". Por adelantado, gracias.

1. Agradecemos que marque con una (X), según la categoría que usted considere, (MA Muy Adecuado, BA: Bastante adecuado; A: Adecuado, PA: Poco Adecuado, I: Inadecuado) en cada uno de los aspectos que se relacionan a continuación.

No.	Aspectos a valorar	MA	BA	A	PA	IA
1	El trabajo que realiza el maestro en función de lograr que los estudiantes de la enseñanza primaria adquieran los conocimientos geométricos es:					
2	La motivación que se logra en los estudiantes al realizar ejercicios relativos a los contenidos geométricos es:					
3	El trabajo que realiza el maestro para propiciar que los estudiantes trabajen adecuadamente en la asimilación de los conocimientos geométricos es:					
4	El trabajo que realiza el maestro para propiciar que los estudiantes demuestren una actitud consciente en el aprendizaje de los conocimientos geométricos es:					
5	El trabajo que realiza el maestro para propiciar que los estudiantes demuestren una actitud activa en el aprendizaje de los conocimientos geométricos es:					
6	El trabajo que realiza el maestro para que los estudiantes una actitud independiente en el aprendizaje de los conocimientos geométricos los considera:					
7	El trabajo que realiza el maestro para que los estudiantes puedan convertir en lenguaje oral lo aprendido sobre los conocimientos geométricos lo considera:					
8	La ayuda que el docente ofrece a los estudiantes durante la realización de los ejercicios, generalmente es:					
9	Las condiciones que crea el docente para lograr la interacción entre los estudiantes al realizar los ejercicios relativos a los contenidos geométricos es:					

10	La orientación del maestro encaminada a que los estudiantes superen las dificultades y sientan la satisfacción del éxito al realizar los ejercicios sobre los contenidos geométricos es:					
11	La atención diferenciada que ofrece el maestro a los estudiantes a partir de la realización de los ejercicios sobre los contenidos geométricos es:					
12	El trabajo que desarrolla el maestro para garantizar el tránsito progresivo del control externo al control interno es:					
13	Las posibilidades que propicia el maestro para que los estudiantes argumenten sus resultados obtenidos son:					
14	La orientación del maestro para la realización de tareas relativas a los contenidos geométricos en forma colectiva es:					

2. En los libros de Metodología de la Enseñanza de la Matemática, consultados por usted ¿se ofrecen orientaciones relativas al trabajo integrado de la aritmética y la geometría?

Si _____ NO _____

3. En las Orientaciones Metodológicas y programas vigentes, ¿se ofrecen orientaciones relativas al trabajo integrado de la aritmética y la geometría?

Si _____ NO _____

4. En las orientaciones sistemáticas que se ofrecen por las diferentes niveles instancias, municipal, provincial y Nacional, ¿se ofrecen orientaciones relativas al trabajo integrado de la aritmética y la geometría?

Si _____ NO _____

Mencione los aspectos que usted considera que los estudiantes de la enseñanza primaria deben tener en cuenta para asimilar los conocimientos geométricos.

ANEXO 7: RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS JEFES DE CICLO.

. Tabla de Frecuencia absoluta.

No. del indicador	MA	BA	A	PA	NA
1	-	-	1	-	1
2	-	-	-	2	-
3	-	-	-	1	1
4	-	-	-	1	1
5	-	-	1	1	-
6	-	-	-	-	2
7	-	-	-	1	1
8	-	-	1	1	-
9	-	-	1	-	1
10	-	-	1	1	-
11	-	-	-	2	-
12	-	-	-	1	1
13	-	-	-	1	1
14	-	-	2	-	-
Frecuencia absoluta	0	0	7	12	9

Fuente: Modelo para la recogida de los criterios. (Encuesta del ANEXO 5) (Año 2008)

Leyenda: MA: Muy Adecuado

BA: Bastante Adecuado

A: Adecuado

PA: Poco Adecuado

NA: No Adecuado

ANEXO 8. ENTREVISTA APLICADA A LAS MAESTRAS DE 4TO GRADO DEL S/I "HERMANOS CRUZ".

Objetivo: Constatar el nivel de conocimiento de las maestras respecto al proceso de formación y asimilación de conceptos geométricos.

Introducción.

Con el presente instrumento se pretende conocer su opinión sobre el trabajo con los contenidos geométricos respecto a la asimilación y sistematicidad en el trabajo con ellos en el cuarto grado de la enseñanza primaria, de manera que permita perfeccionar la dirección del proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática.

Las opiniones que usted nos ofrezca de seguro nos servirán para el cumplimiento de este propósito.

Desarrollo.

¿Cuáles son los conocimientos geométricos previos de los estudiantes al inicial el cuarto grado?

¿Qué conceptos, relaciones y procedimientos geométricos deben alcanzar los estudiantes de cuarto grado?

3- ¿Qué acciones de asimilación de los conceptos geométricos emplea en sus clases?

4- ¿Propicia usted distintas formas de evaluación de los resultados por parte de los estudiantes?

5- ¿Para usted tiene mayor importancia el resultado del aprendizaje o el proceso mediante el cual transcurre?

6- ¿Has trabajado alguna vez la asimilación de conceptos geométricos desde el tratamiento de la aritmética? ¿En qué momentos?

7- ¿Desea dar alguna otra opinión relacionada con esta temática?

Se agradece la colaboración brindada.

ANEXO 9. PRUEBA PEDAGÓGICA INICIAL Y PRE-PRUEBA.

Objetivos: 1- Diagnosticar la situación actual del desarrollo alcanzado por los estudiantes de la muestra, en cuanto a los conocimientos geométricos, habilidades, independencia, autocontrol y autovaloración de primero a tercer grado sobre la base de los indicadores de la dimensión 2 de la variable dependiente.

2- Determinar el comportamiento de estos estudiantes antes de iniciar el proceso de intervención en el pre-experimento en cuanto a los conocimientos geométricos, habilidades, independencia, autocontrol y autovaloración desarrollados de primero a tercer grado sobre la base de los indicadores de la dimensión 2 de la variable dependiente.

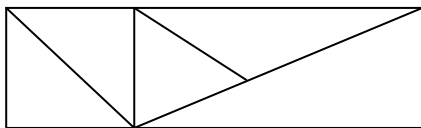
Querido estudiante:

Necesitamos saber lo que has aprendido en Matemática, sobre Geometría, hasta el momento. Por esta razón te pedimos que realices las actividades que se indican, esfuérgate y trabaja lo mejor que puedas. Gracias.

Nombre del alumno _____

Grupo ____ Edad: ____ Sexo: Masculino: ____ Femenino ____

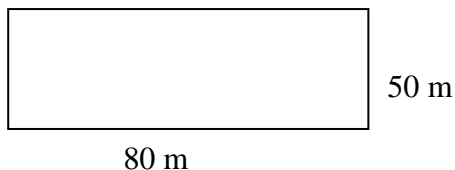
1- Dada la figura siguiente:



a) ¿Cuántos segmentos, triángulos y rectángulos hay en esta figura?

b) ¿Cómo procediste?

2.- El huerto escolar tiene forma rectangular con las dimensiones siguientes:



a) Se quiere cercar con un hilo de alambre de púa por todo su alrededor. ¿cuántos metros de alambre se necesitarán?

b) Se quiere transformar en un terreno cuadrado, ¿cuál o cuáles de los lados se debe reducir? ¿En cuánto se debe reducir?

3- Un carpintero debe hacer perforaciones a 7 cm de distancia en un listón de madera de 55 cm de largo. En cada extremo del listón debe quedar un espacio libre de 3 cm. ¿Cuántas perforaciones debe hacer? ¿Qué forma tienen las perforaciones?

Modo de aplicación:

Este cuestionario lo aplicará el investigador en persona y velará porque los estudiantes se encuentren distantes uno del otro para garantizar la independencia en el trabajo.

Solo se harán las aclaraciones generales pertinentes que no contribuyan a sugerir la vía de solución de los ejercicios.

Se le informará al inicio del examen, que una vez que hayan resuelto todos los ejercicios deben controlarlos y al final escribir una autovaloración sobre el trabajo desarrollado por ellos al darle solución a los ejercicios.

ANEXO 10. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO INICIAL.

INDICADORES		CATEGORÍAS EVALUATIVAS				
		MA	BA	A	PA	IA
2.1	C. Estud.	0	0	4	12	20
	%	0	0	11,1	33,3	55,6
2.2	C. Estud.	0	0	8	10	18
	%	0	0	22,2	27,8	50,0
2.3	C. Estud.	0	0	0	10	26
	%	0	0	0	27,8	72,2
2.4	C. Estud.	0	0	5	14	17
	%	0	0	13,9	38,9	47,2

ANEXO 11. RESULTADOS DE LA PRE-PRUEBA .

INDICADORES		Categorías Evaluativas				
		MA	BA	A	PA	IA
2.1	C. estud	0	0	4	10	13
	%	0	0	14,8	37	48,1
2.2	C. estud	0	0	6	9	12
	%	0	0	22,2	33,3	44,4
2.3	C. estud	0	0	0	10	17
	%	0	0	0	37	63
2.4	C. estud	0	0	5	7	15
	%	0	0	18,5	25,9	55,6

ANEXO 12: GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES EN EL PROCESO DE VALIDACIÓN.

Objetivo: Determinar la calidad con que los escolares participan en el proceso de asimilación consciente de los contenidos matemáticos.

Indicador	Parámetros
1.1. Demostración de	a) El estudiante está orientado hacia el objetivo de la actividad y las vías para lograrlo.

una actitud consciente en el aprendizaje	b) El estudiante está motivado para enfrentar los diferentes momentos de ejecución de la actividad.
	c) El estudiante establece nexos entre lo conocido y por aprender (aseguramiento de las condiciones previas)
1.2. Demostración de una actitud activa en el aprendizaje	a) El estudiante está estimulado para la aplicación de vías que propicien el desarrollo de la habilidad de análisis de la actividad.
	b) Participa el estudiante de manera independiente y creadora en la adquisición o aplicación del conocimiento.
	c) El estudiante provoca la atención a sus necesidades y potencialidades durante la realización de la actividad.
1.3. Demostración de una actitud independiente en el aprendizaje.	a) El estudiante participa en la ejecución de la actividad de forma Individual, por parejas o por grupos.
	b) El estudiante muestra autonomía ante la solución de la tarea docente.
	c) El estudiante utiliza diferentes vías para la solución de las tareas docentes.
	d) El estudiante muestra asequibilidad de las tareas propuestas en correspondencia con sus posibilidades cognoscitivas.
1.4. Capacidad para convertir en lenguaje oral lo aprendido.	a) El estudiante argumenta acerca de los resultados obtenidos y de la vía seleccionada para la solución de la actividad.
	b) El estudiante convierte en lenguaje sus experiencias a través de la solución de las actividades propuestas.
1.5. Demostración de interés cognoscitivo por el aprendizaje.	a) El estudiante se muestra motivado ante el esfuerzo requerido para enfrentar y resolver con satisfacción las actividades propuestas en orden creciente de dificultades.
	b) El estudiante emplea métodos, procedimientos y medios que le ayuden a interiorizar de manera consciente y afectiva el contenido de enseñanza.
	c) El estudiante muestra formas de pensar activas y creadoras.
	d) El estudiante es capaz de usar sus conocimientos en la solución de diversos tipos de tareas.
	e) El estudiante trabaja en un ambiente de confianza mutua y de solidaridad para avanzar en el aprendizaje sin discriminaciones.
1.6. Demostración de autocontrol y autovaloración de lo aprendido.	a) El estudiante se siente controlado en la resolución de las actividades por diferentes variantes.
	b) El estudiante es receptivo ante la crítica de los demás.
	c) El estudiante realiza una valoración consciente y reflexiva relacionada con el mensaje educativo del contenido en la actividad propuesta.

ANEXO 13: RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN DE CLASES EN EL PROCESO DE VALIDACIÓN.

OBJETIVO: Mostrar los resultados (en cada uno de los indicadores de la dimensión 1 en las categorías asumidas) del proceso de asimilación consciente de los conocimientos geométricos por parte de los estudiantes en cada una de las clases previstas según la dosificación acordada previamente con la maestra del grupo.

INDICADOR 1.1

Períodos		MA	BA	A	PA	IA
1ro	C. estud	0	0	2	15	10
	%	0	0	7,41	55,6	37
2do	C. estud	2	4	4	8	9
	%	7,41	14,8	14,8	29,6	33,3
3ro	C. estud	4	5	7	6	5
	%	14,8	18,5	25,9	22,2	18,5
4to	C. estud	6	6	9	2	4
	%	22,2	22,2	33,3	7,41	14,8

INDICADOR 1.2

Períodos		MA	BA	A	PA	IA
1ro	C. estud	0	0	4	11	12
	%	0	0	14,8	40,7	44,4
2do	C. estud	4	5	3	7	8
	%	14,8	18,5	11,1	25,9	29,6
3ro	C. estud	4	7	4	5	7
	%	14,8	25,9	14,8	18,5	25,9
4to	C. estud	7	8	6	4	2
	%	25,9	29,6	22,2	14,8	7,41

INDICADOR 1.3

Períodos		MA	BA	A	PA	IA
1ro	C. estud	0	0	2	8	17
	%	0	0	7,41	29,6	63
2do	C. estud	1	3	6	7	10
	%	3,7	11,1	22,2	25,9	37
3ro	C. estud	2	4	8	5	9
	%	7,41	14,8	29,6	18,5	33,3
4to	C. estud	4	6	10	4	3
	%	14,8	22,2	37	14,8	11,1

INDICADOR 1.4

Períodos		MA	BA	A	PA	IA
1ro	C. estud	0	0	3	8	16
	%	0	0	11,1	29,6	59,3
2do	C. estud	3	5	5	6	8
	%	11,1	18,5	18,5	22,2	29,6
3ro	C. estud	4	7	7	4	5
	%	14,8	25,9	25,9	14,8	18,5
4to	C. estud	6	8	9	3	1
	%	22,2	29,6	33,3	11,1	3,7

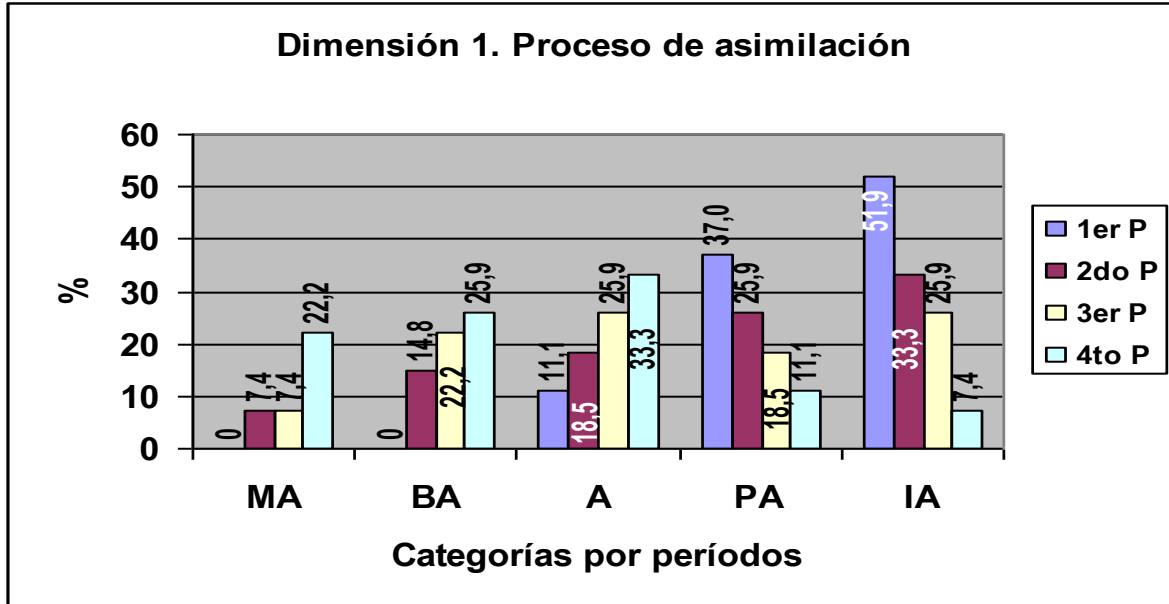
INDICADOR 1.5

Períodos		MA	BA	A	PA	IA
1ro	C. estud	0	0	4	9	14
	%	0	0	14,8	33,3	51,9
2do	C. estud	2	4	5	7	9
	%	7,41	14,8	18,5	25,9	33,3
3ro	C. estud	3	6	8	4	6
	%	11,1	22,2	29,6	14,8	22,2
4to	C. estud	6	9	9	3	0
	%	22,2	33,3	33,3	11,1	0

INDICADOR 1.6

Períodos		MA	BA	A	PA	IA
1ro	C. estud	0	0	2	6	19
	%	0	0	7,41	22,2	70,4
2do	C. estud	1	3	5	4	14
	%	3,7	11,1	18,5	14,8	51,9
3ro	C. estud	2	5	7	4	9
	%	7,41	18,5	25,9	14,8	33,3
4to	C. estud	5	7	10	3	2
	%	18,5	25,9	37	11,1	7,41

ANEXO 14: GRÁFICA COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN 1 POR CATEGORÍAS Y PERÍODOS.



ANEXO 15. PRUEBA PEDAGÓGICA FINAL O POST PRUEBA.

Objetivo: Constatar el nivel de desarrollo final alcanzado por los estudiantes de la muestra, en cuanto a los conocimientos geométricos, habilidades, independencia, autocontrol y autovaloración desarrollados en el curso 2009 – 2010 a través del pre – experimento en el cuarto grado.

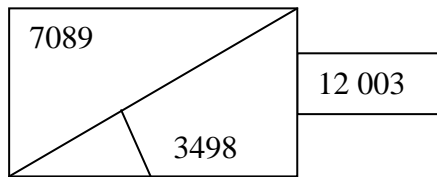
Querido estudiante:

Necesitamos saber lo que has aprendido en Matemática, sobre Geometría, hasta el momento. Por esta razón te pedimos que realices las actividades que se indican, esfuérzate y trabaja lo mejor que puedas. Gracias.

Nombre del estudiante _____ Grupo ____ Edad: ____

Sexo: Masculino: ____ Femenino ____

Observa la figura. Halla la diferencia entre el número que aparece en el rectángulo menor y la suma de los que aparecen en los triángulos mayores.



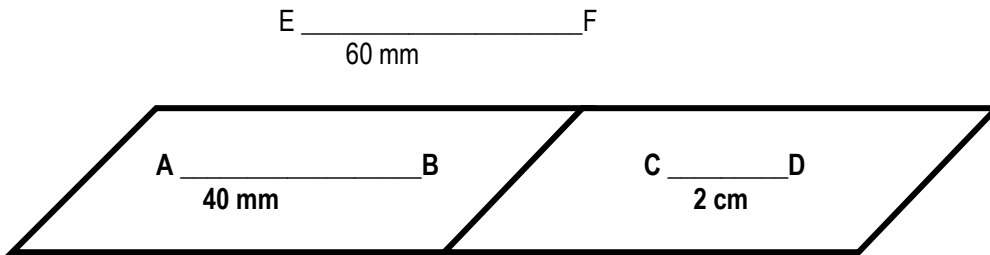
- b) ¿Cuántos segmentos reconoces en la figura?
- c) ¿Cuántas rectas perpendiculares a la diagonal del rectángulo mayor se pueden trazar por uno de sus extremos? ¿Por qué?

2. Completa las series, numérica formada por los números pares mayores que 2110 y menores que 2130 y de figuras planas según se indica, de forma tal que los números estén dentro de las figuras planas.

El último número de la serie ¿en qué figura le tocará? ¿Quedará completa la segunda serie de figuras planas con números? ¿Por qué?



3. Observe la gráfica y responde.



¿Qué longitud, en cm, tienen los tres segmentos juntos?

¿Dónde se encuentran los segmentos AB y CD?

¿Qué relación existe entre el segmento EF y el plano?

4. Enrique quiere poner un marco a un cuadro rectangular de 140 cm de largo y 60 cm de ancho. ¿Qué longitud total de madera necesitará Enrique, como mínimo, para construir el cuadro? Comente cómo procedió.

Modo de aplicación: el mismo que en el diagnóstico inicial.

Clave de calificación:

Pregunta 1:

MA: Cuando resuelva correctamente todo el ejercicio.

BA: si resuelve el inciso a) con algunas imprecisiones que no comprometan el resultado.

A: si resuelve el inciso a) con algunas imprecisiones que no comprometan el resultado y resuelve bien el inciso b) y no resuelve el inciso c).

PA: si comete un error en el inciso a) que comprometa su resultado, el inciso b) lo resuelve bien.

I: Cualquier situación inferior a las anteriores

Pregunta 2:

MA: Cuando resuelva correctamente todo el ejercicio.

BA: si determina correctamente todos los números pares en el intervalo dado y completa la serie geométrica.

A: si determina correctamente todos los números pares en el intervalo dado y no completa la serie geométrica.

PA: Si le faltan valores del intervalo numérico, no más de tres, y completa la serie geométrica.

I: Cualquier situación inferior a las anteriores.

Pregunta 3:

MA: Cuando resuelva correctamente todo el ejercicio.

BA: si comete algún error en la conversión, calcula bien atendiendo al error y responde correctamente los otros dos incisos.

A: si comete algún error en el cálculo de la longitud de la suma de los segmentos pero responde correctamente los otros dos incisos.

PA: si comete algún error en el cálculo de la longitud de la suma de los segmentos pero responde correctamente los otros dos incisos.

I: Cualquier situación inferior a las anteriores.

Pregunta 4:

MA: Cuando resuelva correctamente todo el ejercicio.

BA: Cuando plantee todos los cálculos necesarios para resolver el problema, pero comete un error de cálculo que no alteren la solución.

A: Cuando plantee todos los cálculos necesarios para resolver el problema, pero comete uno o dos errores de cálculo que no alteren la solución.

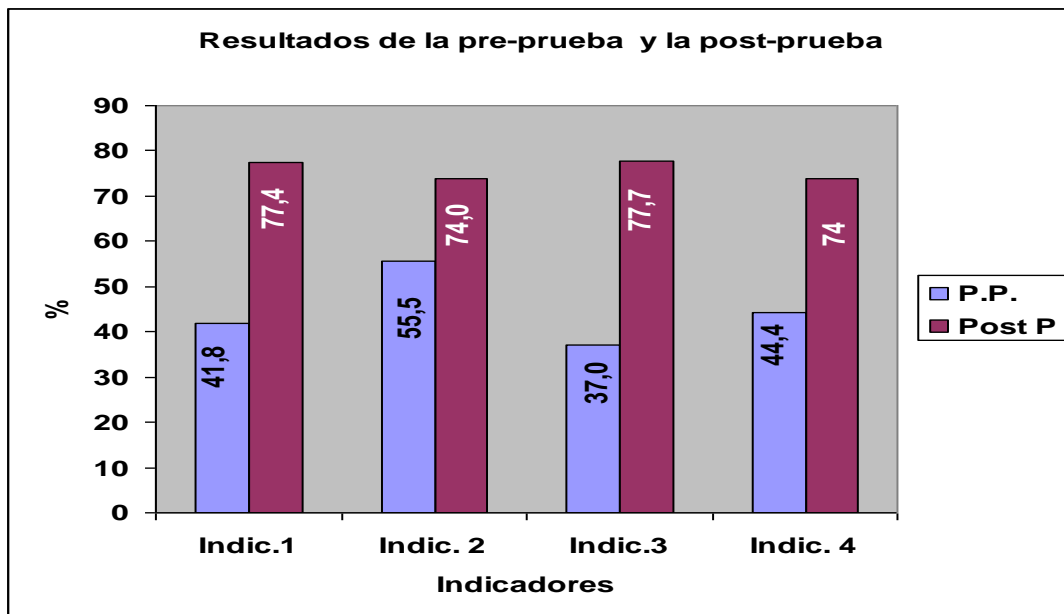
PA: Cuando plantee todos los cálculos necesarios para resolver el problema, pero comete errores que comprometen la solución del problema.

I: Cualquier situación inferior a las anteriores.

ANEXO 16: RESULTADOS DE LA POST-PRUEBA. DIMENSIÓN 2.

INDICADORES		Categorías Evaluativas				
		MA	BA	A	PA	IA
2.1	C. estud	4	9	8	4	2
	%	14,8	33,3	29,6	14,8	7,4
2.2	C. estud	6	7	7	4	3
	%	22,2	25,9	25,9	14,8	11,1
2.3	C. estud	5	10	6	3	3
	%	18,5	37	22,2	11,1	11,1
2.4	C. estud	7	8	5	5	2
	%	25,9	29,6	18,5	18,5	7,4

ANEXO 17: RESULTADOS COMPARATIVOS DE LA PRE-PRUEBA Y LA POST-PRUEBA.



Leyenda: P. P. Pre - Prueba Post P. Post Prueba.

Indicador 1: Capacidad de reproducir.

Indicador 2: Capacidad de aplicar en la práctica lo aprendido.

Indicador 3: Capacidad de aplicar creadoramente.

Indicador 4: Nivel de retención en memoria.