



Noviembre 2019 - ISSN: 1989-4155

## **TENDENCIAS HISTÓRICO-LÓGICAS DEL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA. LA GEOMETRÍA EN SEXTO GRADO**

**Autores**

**MSc. Euliser Fernández Martínez**

Especialidad: Matemática. Asistente  
efernadezm@udg.co.cu

**MSc. Amarilis Rondón Vázquez**

Especialidad Matemática-Computación. Asistente  
arondonv@udg.co.cu

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Euliser Fernández Martínez y Amarilis Rondón Vázquez (2019): "Tendencias histórico-lógicas del proceso docente educativo en la asignatura matemática. La geometría en sexto grado", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (noviembre 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/11/geometria-sexto-grado.html>

### **RESUMEN**

Investigaciones realizadas con niños y niñas de la enseñanza primaria han revelado insuficiencias relacionadas con la formación de conceptos geométricos, los cuales sirven de base para estudios posteriores y para la vida. La enseñanza de la Geometría en la escuela primaria desarrolla el pensamiento espacial de los niños en función del desarrollo científico, tecnológico y artístico, así como en la planificación de situaciones pedagógicas. En el presente artículo se tratan las tendencias histórico-lógicas del proceso docente educativo en la asignatura Matemática en Cuba, especialmente la Geometría en sexto grado y, una caracterización psicopedagógica y gnoseológica del mismo; así como, se realizan algunas reflexiones acerca de dificultades desde una óptica del diseño, desarrollo y evaluación del currículo de la enseñanza primaria y sugerencias para su investigación a partir de conocer las fases en la formación de conceptos dados por diferentes autores.

**Palabras clave:** GEOMETRÍA, CONCEPTOS GEOMÉTRICOS, DIDÁCTICA, PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE, SOFTWARE EDUCATIVO.

### **ABSTRACT**

Research carried out with primary school children has revealed inadequacies related to the formation of geometric concepts, which are the basis for later studies and for life. The teaching of Geometry in primary school develops the spatial thinking of children in terms of scientific, technological and artistic development, as well as in the planning of pedagogical situations. This article deals with the historical-logical tendencies of the educational teaching process in the subject Mathematics in Cuba, especially the Geometry in sixth grade and, a psychopedagogical and gnoseological characterization of it; as

well as, some reflections are made about difficulties from the perspective of the design, development and evaluation of the primary school curriculum and suggestions for their investigation from knowing the phases in the formation of concepts given by different authors.

**Keywords:** GEOMETRY, GEOMETRIC CONCEPTS, TEACHING, TEACHING PROCESS LEARNING, EDUCATIONAL SOFTWARE.

## **TENDENCIAS HISTÓRICO-LÓGICAS DEL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA, ESPECIALMENTE LA GEOMETRÍA EN SEXTO GRADO.**

El origen de la Geometría es consecuencia de la actividad práctica. Los primeros hombres llegaron a formas geométricas a partir de la observación de la naturaleza. El sabio griego Eudemo de Rodas, atribuyó a los egipcios el descubrimiento de la Geometría, ya que según él, necesitaban medir constantemente sus tierras debido a que las inundaciones del Nilo borraban continuamente sus fronteras. Recordemos que, precisamente, la palabra Geometría significa medida de tierras (ALMEZ, 2007).

La enseñanza de la Matemática en Cuba ha tenido una diversidad de tendencias que en los últimos 60 años se han manifestado y que hoy se reconocen. Existen etapas que hablan por sí solas de estas tendencias, por ejemplo:

**Antes del triunfo revolucionario de 1959:** la enseñanza primaria era pésima, netamente escolástica, la mayoría de las escuelas eran privadas y solo se interesaban por impartir conocimientos aritméticos, ejemplo de ello es la profusión de ediciones de textos de Aritmética Comercial, que llegaron a ser récord en Hispanoamérica, dejando a un lado la enseñanza de la Geometría. (Sánchez y Concepción, 2003). La situación en materia de educación, presentaba un franco deterioro; existía un alto índice de analfabetismo en los sectores más pobres de la población, que era la gran mayoría del pueblo cubano.

*En el año 1958, (Viciado Valdés M, 2005) cuatro cifras reflejaban el estado deplorable en que se encontraba la educación cubana:*

- Un millón de analfabetos absolutos.
- Más de un millón de semianalfabetos.
- 600 mil niños sin escuelas.
- 10 000 maestros sin trabajo"

**De 1959 – 1970:** desde los primeros momentos del triunfo de la Revolución en 1959, se inicia un esfuerzo gigantesco en la esfera educacional. Se editan nuevos libros de textos que respondieran a la política del país, se crean 10 000 nuevas aulas en septiembre de 1959 y el incremento de maestros rurales para llevar la educación a los campos cubanos, en el año 1961 se crea la campaña de alfabetización y en un año, se alfabetizaron 707 000 analfabetos. Bajo los alientos de esta campaña, se inició la educación de adultos y se crearon las facultades obreras y campesinas, que posibilitaron la apertura de las puertas de la universidad a los trabajadores. Se trabajó por la superación de los maestros mediante cursos y seminarios, en el mejoramiento de los programas de estudio, algunos de los cuales fueron utilizados hasta la década del 70. (Sánchez y Concepción, 2003). Todo esto repercutió de forma positiva en la enseñanza de la Matemática y dentro de ella a la Geometría.

**De 1970 – 1990:** comienza una nueva etapa, marcada por la creación de las escuelas en el campo lo que repercutió en los programas de estudio, los cuales fueron perfeccionados. En esta etapa hay un incentivo en los estudiantes por el estudio de la Matemática debido al auge en los concursos de conocimiento en diferentes materias incluida la Matemática y dentro de ella la Geometría. Dada la gran cantidad de alumnos matriculados se hace necesario crear las escuelas formadoras de maestros primarios y los Institutos Superiores Pedagógicos (ISP) incrementándose la cantidad de maestros y profesores los cuales continúan superándose.

**En la década de 1990 – 2000:** el pueblo de Cuba atravesó un férreo periodo especial que afectó a todos los sectores de la sociedad, aunque esto no cambió la didáctica de la Geometría, las condiciones no eran favorables para el proceso de enseñanza aprendizaje de forma general. Ante esta situación el gobierno revolucionario y el Partido Comunista de Cuba tomaron medidas que hicieron que este panorama fuera cambiando positivamente.

**A partir del año 2000 y hasta la actualidad:** el sistema educacional cubano ha experimentado cambios sustanciales en el proceso de enseñanza aprendizaje en todos los niveles, evidenciándose en la superación continua de los docentes aspirando a elevar su calificación científica a master y muchos de ellos a doctores, es la etapa en que hay una revolución en el uso de las Nuevas Tecnologías para La Educación (NTIC) para impartir clases, en la enseñanza primaria cada maestro atiende 20 alumnos y en el caso que la matrícula sea mayor entonces son dos maestros, y todo esto contribuye de alguna manera a que la enseñanza de la Matemática y la Geometría sea favorecida. En el acto de inauguración del curso escolar 2003-2004. Plaza de la Revolución, 8 de septiembre del 2003 Fidel planteó: “Entre todos los países, grandes o pequeños, ricos o pobres, Cuba, en el campo de la educación, ocupa ya el primer lugar. Esto se pudo lograr a partir de un 30 por ciento de personas con edad suficiente que no sabían leer ni escribir y un 60 por ciento de analfabetos funcionales si se toman en cuenta los jóvenes y adultos desprovistos de conocimientos y cultura que no rebasaban el tercero o cuarto grado de una enseñanza primaria sumamente deficiente”.

### **Caracterización psicopedagógica y gnoseológica del objeto de estudio.**

#### **Teoría del Diseño Curricular**

Mejorar la calidad de la educación significa impulsar el proceso de profesionalización docente y promover la transformación curricular a través de propuestas basadas en la satisfacción del individuo y la sociedad, que posibiliten el acceso a la formación, que permitirá pensar y expresarse con claridad y que se fortalezcan las capacidades para resolver problemas, analizar críticamente la realidad, vincularse activa y solidariamente con los demás y proteger y mejorar el medio ambiente, el patrimonio cultural y las propias condiciones de vida (PROMEDLAC IV, 1991).

En relación al concepto de currículo, son muchos los autores que han aportado el suyo. Entre los que se destacan:

Rita Álvarez (1996) señala que el mismo es el plan de acción donde se precisa hasta el sistema de conocimientos y habilidades y es el punto de partida para la organización del proceso. Por su parte Fuentes (1997) lo define como el contenido que se debe asimilar en aras de alcanzar un objetivo, es además un programa, un plan de trabajo y estudio, necesario para aproximarse al logro de los objetivos, que se da en un contexto social, (tanto en el tiempo como en el espacio) influido y determinado por las ideas sociales, filosóficas, políticas, pedagógicas, que comprenden los aspectos más esenciales, de la carrera, como los más próximos a lo cotidiano, como es el proceso docente educativo a nivel de disciplina, asignatura y tema. El mexicano Díaz Barriga (1988) plantea que el currículo debe promover saberes que tengan relevancia y significación en la solución de problemas críticos y cotidianos incidiendo en la formación crítica, humanista y social de los estudiantes.

Sintetizando las definiciones anteriores, a manera de marco de referencia, el currículo constituye el plan de acción para la formación del profesional, a partir del cual se organiza, dirige, ejecuta y controla el proceso de enseñanza-aprendizaje, para la formación de los recursos humanos que requiere la sociedad, teniendo en cuenta las necesidades del contexto social y los intereses y motivaciones de los actores principales del proceso. En el mismo se integran de manera sistémica la parte de la cultura que se enseña y que está influida por determinados enfoques pedagógicos, psicológicos y filosóficos, que se enmarca en un tiempo y espacio determinado.

El diseño curricular se refiere al proceso de estructuración y organización de los elementos que forman parte del currículo, hacia la solución de problemas detectados en la praxis social, lo que exige la cualidad de ser flexible, adaptable y originado en gran medida por los alumnos, los profesores y la sociedad, como actores principales del proceso educativo (Fátima, 2000).

En el campo de la Pedagogía se destaca la figura de O. Decroly con su planteamiento relativo a los centros de interés, en los que deviene la percepción global de los objetos, hechos y situaciones, producto de las necesidades e intereses del sujeto (Rosa Tarradellas, 1990). A partir de aquí se deriva la organización del currículo de la enseñanza primaria en bloques, en correspondencia con las necesidades infantiles básicas.

Los planteamientos anteriores relacionados con el currículo y el diseño curricular permiten plantear que la ubicación de los contenidos de la asignatura Matemática y especialmente, los relativos a Geometría están correctamente ubicados y estructurados dentro del modelo curricular de la enseñanza primaria, lo que permite a este trabajo de investigación, enriquecer el diseño curricular referido; por otro lado, se hacen aportes en el campo de la dinámica del proceso docente educativo, elementos que facilitan el cumplimiento de los objetivos propuestos en dicho diseño.

Uno de los modelos del diseño curricular en que se apoya el autor de esta investigación para su trabajo es el constructivista.

Modelos **constructivistas**: parten de la premisa de que el aprendizaje humano es el resultado del proceso de construcción interior del conocimiento a través de la actividad que realiza el hombre con el medio, destacándose el papel activo del estudiante en el proceso. La tesis principal es que el conocimiento se transfiere mejor cuando es parte integral de la estructura cognoscitiva del alumno (Rivas Balboa, C. 1998).

Los modelos constructivistas tienen el propósito de facilitar y potenciar al máximo el procesamiento interior del estudiante con miras a su desarrollo, a su conocimiento. En este paradigma lo importante son las relaciones entre los elementos conocidos y los por conocer dentro de un contexto o situación, donde el conocimiento adquiere significación para el estudiante. El proceso del conocimiento se desarrolla por medio del establecimiento de conexiones, de construcciones, de redes o nudos entre el conocimiento y el contexto donde este tiene lugar, adquiriendo una significación especial en el proceso.

Las características esenciales de los modelos constructivistas se resumen a continuación:

- El currículo parte del conocimiento previo que posee el estudiante.
- Prevé el cambio conceptual que se espera del estudiante en el proceso de construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental.
- Confronta los conocimientos previos que posee el estudiante con el nuevo concepto que se enseña.
- Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas y lo relaciona con otros con el fin de generalizar su transferencia.
- El currículo establece objetivos instruccionales, que ofrecen metas amplias y sirven de guía para estructurar los contenidos y experiencias que deben ser exploradas.

La limitante de este modelo radica en que no tiene en cuenta las condiciones histórico-culturales en que se desarrolla el proceso docente y la influencia de lo social en dicho proceso. Por lo que se propone darle tratamiento a la Geometría en sexto grado a través del uso de un software educativo elaborado para este fin, el cual se denomina **GEOSEXTO** y se ajuste exactamente al programa de estudio del grado en cuestión.

### **Didáctica de la Ciencia**

Aunque el contexto de la didáctica de la Geometría es muy amplio y cubre diversos temas de trabajo, un elemento que en la actualidad tiene importancia en los ámbitos de la docencia y la investigación es el uso de la informática y la multimedia.

Se trata de la concepción de la computadora como "herramienta intelectual". Supone, básicamente, la puesta en práctica de técnicas de aprendizaje por descubrimiento, donde la computadora actúa como medio facilitador del desarrollo de los procesos cognitivos.

La enseñanza – aprendizaje de la Geometría, como parte de la Matemática escolar, ha sido objeto de investigaciones en Cuba y otros países, no obstante aún subsisten dificultades que se reflejan en lo fundamental en los resultados del aprendizaje de los educandos de los distintos niveles de enseñanza. En el presente trabajo se realizan algunas reflexiones acerca de estas dificultades desde una óptica del diseño, desarrollo y evaluación del currículo de la enseñanza primaria y sugerencias para su investigación a partir de conocer las fases en la formación de conceptos dados por diferentes autores como Werner Jungk y Galperin, así como de actividades que puedan concebirse acorde con las exigencias actuales.

Desde el surgimiento de las primeras ideas de la Geometría en la antigüedad, como parte de la ciencia Matemática, se vieron estrechamente vinculadas con la resolución de problemas de la vida real; dando origen a través de un proceso de abstracción y generalización, a la Geometría que hoy conocemos y que sigue teniendo ese nivel de aplicación y, la muestra más reciente de ello es la denominada Geometría de los Fractales que ha permitido modelar una gran diversidad de fenómenos que van desde los cambios de las líneas costeras, una nube, un copo de nieve hasta fenómenos complejos como son las situaciones caóticas.

Es por ello que la Geometría ocupa un lugar importante dentro del currículo de la Matemática escolar, lo cual ha sido afirmado por diversos educadores como por ejemplo: (Freudenthal, 1973) plantea: *“La Geometría es aprehender el espacio... ese espacio en el que vive, respira y se mueve el niño. El espacio que el niño debe aprender a conocer, explorar, conquistar, para poder vivir, respirar y moverse mejor en él”*.

... el conocimiento, la intuición y las representaciones geométricas resultan útiles en situaciones cotidianas y tiene una conexión con otros temas matemáticos y otras materias escolares. La Geometría nos ayuda a representar y descubrir de forma organizada el mundo en que vivimos. ... Los conceptos espaciales se necesitan para representar, entender y apreciar nuestro mundo que es inherentemente geométrico (National Council of Teachers of Mathematics, 1989).

Razones que justifican el por qué está incluida en los currículos de todos los países y es una de las áreas fundamentales que se abordan en todas las enseñanzas. En las primeras –preescolar y primaria en sus dos ciclos – es tratada de manera propedéutica y en la secundaria básica se inicia su sistematización.

Con la aplicación y procesamiento de instrumentos de medición del aprendizaje, incluyendo los del sistema de evaluación de la calidad de la educación aplicados por el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, y apoyándose en los análisis realizados por investigadores como Torres (2000); se puede afirmar que: existen dificultades en el aprendizaje de la Geometría por parte de los estudiantes, constituyendo unos de los problemas apremiantes del proceso formativo.

En los años 50, los esposos Pierre M. Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof, trabajaban como profesores de Geometría de enseñanza secundaria en Holanda (Revista **Signos, Teorías y Prácticas de la educación**. Número 4, páginas 52 - 57. Julio - Diciembre de 1991). A partir de su experiencia docente, elaboraron un modelo que trata de explicar por un lado cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes y por otro cómo un profesor puede ayudar a sus alumnos para que mejoren la calidad de su razonamiento. De esta forma los componentes principales del modelo Van Hiele son la "teoría de los niveles de razonamiento", que explica cómo se produce el desarrollo en la calidad de razonamiento geométrico de los estudiantes cuando éstos estudian geometría y, las "fases de aprendizaje", que constituye su propuesta didáctica para la secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje en el aula, con el objetivo de facilitar el ascenso de los estudiantes de un nivel de razonamiento al inmediato superior.

## ¿En qué consisten ambos componentes del modelo?

### Los niveles de razonamiento.

Los niveles de razonamiento describen los distintos tipos de razonamiento geométrico de los estudiantes a lo largo de su formación matemática, que va desde el razonamiento intuitivo de los niños de preescolar hasta el formal y abstracto de los estudiantes de las Facultades de Ciencias. De acuerdo con el modelo de Van Hiele si el niño es guiado por experiencias instruccionales adecuadas, avanza a través de los cinco niveles de razonamiento, empezando con el reconocimiento de figuras como todos (nivel 1), progresando hacia el descubrimiento de las propiedades de las figuras y hacia el razonamiento informal acerca de estas figuras y sus propiedades (niveles 2 y 3), y culminando con un estudio riguroso de geometría axiomática (niveles 4 y 5). El nivel 1 es denominado nivel de reconocimiento o visualización; el nivel 2, nivel de análisis; el nivel 3 clasificación o abstracción; el nivel 4 deducción, y el nivel 5 rigor. El modelo es recursivo, es decir, cada nivel se construye sobre el anterior, coincidiéndose el desarrollo de los conceptos espaciales y geométricos como una secuencia desde planteamientos inductivos y cualitativos, hacia formas de razonamiento cada vez más deductivas y abstractas.

### Las fases de aprendizaje

Mientras que los niveles de razonamiento nos orientan acerca de cómo secuenciar y organizar el currículo geométrico de una forma global, el objetivo de las Fases de aprendizaje es favorecer el desplazamiento del alumno de un nivel al inmediatamente superior mediante la organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje, lo que ha permitido que el modelo tuviera una influencia real en la elaboración de currículos de geometría en distintos países como es el caso de la ex - Unión Soviética, E.E.U.U., Países Bajos, entre otros.

### Estas fases de aprendizaje son las siguientes:

1. Información.
2. Orientación dirigida.
3. Explicación.
4. Orientación libre.
5. Integración.

### Lógica del conocimiento de la ciencia en que se inserta el software.

La teoría de Jean Piaget (1978) descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia: cómo las estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta. Piaget divide el desarrollo cognitivo en cuatro periodos importantes:

**Etapla sensoriomotora:** comprende de (0 a 24) meses de vida del niño. La conducta del niño es esencialmente motora, no hay representación interna de los acontecimientos externos, ni piensa mediante conceptos.

**Etapla preoperacional:** (2 a 4) años de edad. Es la etapa del pensamiento y la del lenguaje que gradúa su capacidad de pensar simbólicamente, imita objetos de conducta, juegos simbólicos, dibujos, imágenes mentales y el desarrollo del lenguaje hablado.

**Etapla de las operaciones concretas:** (7 a 11) años de edad. Los procesos de razonamiento se vuelen lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos o reales. En el aspecto social, el niño ahora se convierte en un ser verdaderamente social y en esta etapa aparecen los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de los conceptos de casualidad, espacio, tiempo y velocidad.

**Etapas de las operaciones formales:** de 11 años de edad en adelante. En esta etapa el adolescente logra la abstracción sobre conocimientos concretos observados que le permiten emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo. Desarrolla sentimientos idealistas y se logra la formación continua de la personalidad, hay un mayor desarrollo de los conceptos morales.

El público al cual va dirigido el software **GEOSEXTO** se encuentra en las dos últimas etapas del desarrollo cognitivo establecidas por Piaget (1990), es decir, Etapa de las Operaciones Concretas y Etapa de las Operaciones Formales, lo cual fue tomado en consideración a la hora del diseño y confección del mismo, de ahí que los conceptos generalmente son ilustrados con sus respectivas imágenes para lograr una mayor fijación de los conocimientos en los niños; donde se distinguen además los tres tipos de conocimiento dados por el propio Piaget que el sujeto puede poseer: (físico, lógico-matemático y social).

**El conocimiento físico** es el que pertenece a los objetos del mundo natural; se refiere básicamente al que está incorporado por abstracción empírica, en los objetos. La fuente de este razonamiento está en los objetos (por ejemplo la dureza de un cuerpo, el peso, la rugosidad, el sonido que produce, el sabor, la longitud, etcétera). Este conocimiento es el que adquiere el niño a través de la manipulación de los objetos que le rodean y que forman parte de su interacción con el medio. Ejemplo, cuando el niño manipula los objetos que se encuentran en el aula y los diferencia por textura, color, peso.

En la abstracción que el niño hace de las características de los objetos en la realidad externa a través del proceso de observación: color, forma, tamaño, peso y la única forma que tiene el niño para descubrir esas propiedades es actuando sobre ellos física y mentalmente.

El conocimiento físico es el tipo de conocimiento referido a los objetos, las personas, el ambiente que rodea al niño, tiene su origen en lo externo. En otras palabras, la fuente del conocimiento físico son los objetos del mundo externo, ejemplo: una pelota, un carro, el tren, que de alguna forma representan figuras geométricas.

**El conocimiento lógico-matemático** es el que no existe por sí mismo en la realidad —en los objetos— La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva. De hecho se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos. El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un triángulo y un cuadrilátero y establece que son diferentes.

El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y el niño es quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De ahí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos.

**El conocimiento social**, puede ser dividido en convencional y no convencional. El social convencional, es producto del consenso de un grupo social y la fuente de éste conocimiento está en los otros —padres, maestros, amigos— algunos ejemplos serían: que los domingos no se va a la escuela, que no hay que hacer ruido en un examen, etc. El conocimiento social no convencional, sería aquel referido a nociones o representaciones sociales y que es construido y apropiado por el sujeto. Ejemplos de este tipo serían: noción de rico-pobre, noción de ganancia, noción de trabajo, representación de autoridad, etc.

Según Kant, (1993) el conocimiento transita por diferentes niveles los cuales también se tuvieron presente en la confección del software.

## Los tres niveles del conocimiento

El ser humano puede captar un objeto en tres niveles diferentes, **sensible, conceptual y holístico**. El **conocimiento sensible** consiste en captar un objeto por medio de los sentidos; tal es el caso de las imágenes captadas por medio de la vista. Gracias a ella podemos almacenar en nuestra mente las imágenes de las cosas, con color, figura y dimensiones. Los ojos y los oídos son los principales sentidos utilizados por el ser humano.

En segundo lugar, está el **conocimiento conceptual**, que consiste en representaciones invisibles, inmateriales, pero universales y esenciales. La principal diferencia entre el nivel sensible y el conceptual reside en la singularidad y universalidad que caracteriza, respectivamente, a estos dos tipos de conocimiento. El conocimiento sensible es singular y el conceptual universal. Por ejemplo, puedo ver y mantener la imagen de un triángulo equilátero; esto es conocimiento sensible, singular. Pero además, puedo tener el concepto de triángulo, que abarca a todos los tipos de triángulos; es universal. El concepto de triángulo ya no tiene dimensiones; es abstracto. La imagen de triángulo equilátero es singular, y representa a un tipo de triángulo con dimensiones y figura concretas. En cambio el concepto de triángulo es universal – triángulo es un polígono con tres lados - Por esto se dice que la imagen es singular y el concepto es universal. En este tipo de conocimiento el software **GEOSEXTO** también hace su aporte pues el estudiante adquiere diferentes conceptos geométricos.

Por último está el **conocimiento holístico** - también llamado intuitivo, con el riesgo de muchas confusiones, dado que la palabra intuición se ha utilizado hasta para hablar de premoniciones y corazonadas - En este nivel tampoco hay colores, dimensiones ni estructuras universales como es el caso del conocimiento conceptual. Intuir un objeto significa captarlo dentro de un amplio contexto, como elemento de una totalidad, sin estructuras ni límites definidos con claridad.

El autor de esta investigación coincide con estas teorías, las que se tienen en cuenta a la hora de confeccionar el software “**GEOSEXTO**”, o sea, se manifiestan los diferentes tipos de conocimientos dados por Piaget y apoyado en los diferentes niveles del conocimiento expresados por Kant.

## Caracterización del estado actual del objeto de estudio.

Actualmente en Cuba, el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría en sexto grado de la enseñanza primaria se encuentra estructurado de la siguiente manera:

- **Objetivos.** Como elemento principal dentro del proceso, el cual expresa claramente cuál es la finalidad de la Geometría en el sexto grado.
- **Contenidos:** Son **conocimientos**, las **habilidades** y los **valores** de la personalidad que deben adquirir los estudiantes.
- **Métodos.** Procedimientos que se siguen para enseñar los diferentes contenidos.
- **Medios de enseñanza.** Los que permiten conjuntamente con los métodos que las niñas y los niños asimilen los contenidos.
- **Evaluación.** Es la vía que utiliza el maestro para comprobar el cumplimiento de los objetivos.

Dentro de los **objetivos** de la asignatura **Matemática** en este grado, están por supuesto los correspondientes a la Unidad “**Geometría**”; ellos son:

- Desarrollar formas lógicas de razonamiento, cualidades de la conducta y de la personalidad acorde con la moral socialista, mediante la actividad que realicen en la solución de problemas que revelan el carácter práctico de la Matemática y su relación con la vida política, económica y social del país.



- Profundizar en la relación entre igualdad y movimiento y estudiar algunas propiedades especiales de los movimientos.
- Ampliar el concepto de ángulo y el trabajo con ángulos y triángulos, y aplicarlos en la solución de ejercicios geométricos de reconocimiento, cálculo y fundamentación.
- Dominar las unidades básicas del Sistema Internacional –de volumen y capacidad– y el procedimiento de conversión de una unidad a otra para aplicarlo en la solución de problemas, en especial en el cálculo del volumen de ortoedros.

**También están los objetivos de la Unidad “Geometría”, propiamente dicho, entre los que se encuentran:**

- Sistematizar algunas propiedades básicas –axiomas– de la Geometría y poder utilizarla a lo largo del curso cuando se requieran.
- Profundizar en los conocimientos adquiridos en quinto grado sobre los movimientos y en especial conocer que la realización sucesiva – composición – de dos o más movimientos, es también un movimiento.
- Dominar las propiedades especiales de las rectas en los movimientos estudiados y utilizarlas en ejercicios de reconocimiento y argumentación.
- Dominar la definición de ángulo como unión o intersección de dos semiplanos, medirlos y representarlos usando el semicírculo graduado, así como clasificarlos según sus amplitudes.
- Reconocer la necesidad de demostrar la veracidad de ciertas proporciones matemáticas, familiarizarse con el concepto de teorema y de recíproco, comprender y reproducir las demostraciones que se hacen en el curso.
- Dominar las relaciones entre los ángulos consecutivos, los adyacentes y los opuestos por el vértice y utilizarlas en ejercicios de reconocimiento, cálculo y argumentación.
- Reconocer los triángulos según sus características –atendiendo a la longitud de sus lados o a la amplitud de sus ángulos– y dominar las relaciones entre lados y ángulos de un triángulo. En particular deben dominar la propiedad de la desigualdad triangular y aplicarla.
- Dominar las relaciones que existen entre los ángulos de un triángulo y utilizarlas en ejercicios de reconocimiento, cálculo y argumentación.
- Obtener la fórmula del volumen de un ortoedro mediante conteo, empleando para ello un cubo unidad ( $1 \text{ cm}^3$ ) y utilizar el metro cúbico y sus submúltiplos en conversiones y en cálculos de volúmenes de ortoedros.
- Sistematizar las unidades de capacidad y reconocer las relaciones que existen entre ellas y las de volumen.
- Aplicar los conocimientos adquiridos sobre las unidades de volumen y capacidad en la solución de ejercicios con texto y problemas, teniendo en cuenta las reglas del cálculo aproximado donde se requieran.
- Utilizar convenientemente el lenguaje y la simbología conjuntista relacionado con la Geometría.

Las **habilidades** que se desarrollan en esta unidad temática son las siguientes:

- **Caracterizar** figuras y cuerpos geométricos.

- **Reconocer** conceptos y propiedades de figuras y cuerpos geométricos y sus propiedades esenciales y aplicarlos a ejercicios de cálculo y argumentación.

Los **métodos** más utilizados por los maestros para darle tratamiento a los contenidos de Geometría en el sexto grado son:

**Elaboración Conjunta:** fundamentalmente cuando se trata un contenido nuevo.

**Trabajo independiente:** para el tratamiento de la ejercitación.

Esto no es absoluto pues, en algunas ocasiones se combinan ambos métodos, de acuerdo a la situación existente en cada momento.

Durante el tratamiento de esta unidad temática se contribuye además a la formación de **valores** de la personalidad en las niñas y niños de sexto grado tales como: la **responsabilidad, honestidad, laboriosidad**. Esto se logra fundamentalmente cuando se aplica el método de trabajo independiente.

Unido a los métodos se encuentran las vías que deben utilizarse para que se logre la formación de conceptos geométricos en los niños y niñas de sexto grado, ellas son:

La **vía inductiva** y la **vía deductiva** de las cuales se pueden apreciar en la siguiente tabla comparativa, los pasos que deben seguirse en cada una:

Pasos	VÍA INDUCTIVA	VÍA DEDUCTIVA
1	Presentación del concepto de individuos (Extensión del concepto).	Presentación del término, símbolo y características esenciales (Contenido del concepto)
2	Búsqueda de las características comunes que determina la clase de individuos.	Determinación de los individuos que cumplen las características dadas.
3	Determinación de las características esenciales del concepto, vocablo y símbolo (Contenido del concepto).	Formación de las clases de individuos (Extensión del concepto).
4	Ordenamiento del concepto en el sistema de conocimientos.	Ordenamiento del concepto en el sistema de conocimientos.

Los **medios** con los cuales se ha venido trabajando la Geometría en la enseñanza primaria fundamentalmente han sido: regla, cartabón, semicírculo y compás.

**Según Fátima Addines:** el currículo es **un proyecto educativo integral** con carácter de proceso, que expresa las relaciones de interdependencia en un contexto histórico - social, condición que le permite **rediseñarse sistemáticamente** en función del desarrollo social, progreso de la ciencia y necesidades de los estudiantes, que se traduzca en la educación de la personalidad del ciudadano que se aspira a formar.

Apoyado en esta definición, el autor de esta investigación propone la incorporación del software **“GEOSEXTO”** al programa de estudio en la Unidad “Geometría” dentro de la asignatura de Matemática en el sexto grado del nivel primario; permitiendo que los maestros puedan contar con un nuevo medio de enseñanza, lo que implicaría entonces incluir un nuevo **objetivo** en la asignatura Matemática, el cual consiste en **familiarizar a los estudiantes con el software “GEOSEXTO”**, a través de su manipulación, y esto al mismo tiempo permitirá un mejor desarrollo de habilidades en los estudiantes, tales como: **reconocer, caracterizar, aplicar y argumentar**. De esta manera, ocurriría un cambio en el currículo de sexto grado en la asignatura de Geometría, basado en las diferentes definiciones de currículo como las que hemos tratado anteriormente y de otros autores como Álvarez

de Zayas (1999: Cochabamba), y fundamentalmente Fátima Addines (1998), en el que plantea que el currículo puede **rediseñarse sistemáticamente**.

### **Procedimientos lógicos asociados a la formación de conceptos.**

El niño no viene al mundo con un pensamiento lógico, pues las estructuras mentales con las que enfrenta el conocimiento del mundo van evolucionando de manera progresiva producto de ese vínculo constante con el medio, en este sentido las diferencias respecto al pensamiento del adulto no son sólo cuantitativas sino cualitativas dado a causa de esa evolución progresiva del adulto hacia la lógica formal que posee el pensamiento.

Muchas han sido las teorías que se refieren a la formación de conceptos, así por ejemplo, la teoría clásica plantea que el concepto es una representación abstracta y universal de las realidades que nos rodean.

Bruner, en la década de los años 50 concede un papel más activo al sujeto en la formación de conceptos y en este sentido plantea que dicho sujeto elabora unidades cognitivas que, a modo de hipótesis, contrasta con la realidad.

Para Berlyne (1965), (citado por Juan A. García Madruga, 1994), adquirir o aprender un concepto es formar una clase de equivalencias de situaciones de estímulos que comparten ciertas características y que son diferentes en otros aspectos y responden de la misma manera a todos los miembros de la clase.

Para Kendler, (1964) (citado por Juan A. García Madruga, 1994), aprender un concepto constituye un proceso mediador.

La teoría de la formación por etapas de las acciones mentales, aportada por el psicólogo Galperin e interpretada brillantemente por Talízina; Davidov, V. (1981) se convierte en basamento imprescindible a tener en cuenta cuando se trate del proceso de elaboración de conceptos; por cuanto la misma aporta los elementos esenciales que garantizan un gradual proceso de interiorización mediante el cual el niño llega a apropiarse de los conceptos.

En los trabajos de Vigotski que sirvieron de base a Galperin, se destaca, cómo la adquisición de los conceptos no se logra en la cabeza del niño, sino constituye el resultado del proceso de apropiación de la experiencia histórico - social que se realiza a través de la actividad de éste y de la comunicación que establece con las demás personas y en la que como todos sabemos, es imprescindible que esté presente el elemento motivacional. (Citado por Yolanda Hernández Rubio y Armando de Pedro Lugo (2004).

Así, para la enseñanza de esta asignatura se reconocen algunas otras razones por las cuales es importante estructurar adecuadamente este proceso a la luz de las potencialidades que brinda la misma, así por ejemplo W. Jungk (1976), considera que:

- Los conceptos constituyen una condición previa importante para la capacidad de aplicar lo aprendido de forma segura y creadora.
- La formación de conceptos y definiciones claras se constituye en un elemento esencial que favorece el adiestramiento lógico verbal.
- La elaboración de conceptos posibilita la transmisión de importantes nociones ideológicas y de la teoría del conocimiento, así como de cualidades positivas de la personalidad.

A partir de lo anterior, se asume la definición que sobre concepto aporta el propio Jungk:

Un **concepto** es "el reflejo mental de una clase de cosas, procesos, relaciones de la realidad objetiva o de la conciencia (o el reflejo de una clase de clases) sobre la base de las características invariantes" Jungk, W. (1979). Así de esta forma, desde el punto de vista metodológico, es conveniente subdividir la variedad de conceptos matemáticos que se estudian.

Los conceptos de **objetos**: son aquellos que designan clases de objetos reales o ideales que se pueden caracterizar por medio de sus representantes; ejemplo: triángulo, cuadrado, número natural.

Los conceptos de **operaciones**: son aquellos que designan las acciones que se efectúan con los objetos; por ejemplo: adición, multiplicación, bisección de un ángulo.

Los conceptos de **relaciones**: son aquellos que reflejan las relaciones existentes entre los objetos; por ejemplo: es menor que, es mayor que, es perpendicular a.

Vital importancia reviste en el tratamiento de los conceptos, tener en cuenta lo referido al contenido y la extensión de los mismos. El contenido como la totalidad de características que son comunes a todos los objetos, por ejemplo, en el caso del primer ciclo se les plantea que el paralelogramo es un cuadrilátero que tiene los lados opuestos paralelos e iguales. La extensión de un concepto es la clase de objetos a los que se refiere el concepto; en este caso, la extensión la constituye la clase de todos los paralelogramos.

Cuando el niño llega a la escuela ya posee nociones de conceptos matemáticos, cuya asimilación comienza de su contacto con el medio y la ayuda de los adultos, aún cuando estos de manera consciente no realicen alguna labor especial para formar estos en los niños. Al llegar a la escuela, este proceso espontáneo debe ser sustituido a partir de las experiencias que traen los niños por un proceso orientado y organizado. Los conceptos formados en el niño en la escuela se caracterizan, según Vigotski, porque su verdadera asimilación comienza con la concientización de las características esenciales del concepto, las cuales se alcanzan finalmente con la introducción de la definición.

De ello se deriva que la formación de conceptos en general y los geométricos en particular constituye un proceso complejo, máxime cuando se trata de formar estos en escolares entre 6 y 11 años de edad a los que no les es fácil distinguir y comprender por sí solos la esencia de los objetos, procesos o relaciones a los que él se enfrenta, de ello, se deriva el necesario trabajo del maestro que debe conducir con su ayuda a que los alumnos escalen cada vez niveles superiores de análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización.

En concordancia con los elementos teóricos esbozados en cuanto a la formación de conceptos y a partir de los postulados de la Psicología de orientación marxista, la elaboración de conceptos geométricos según W. Jungk (1979) debe transcurrir por un proceso total que cuenta con tres fases:

**Primera fase:** caracterizada por consideraciones y ejercicios preparatorios, los que pueden comenzar, en ocasiones, mucho antes de la introducción del concepto. En esta fase mediante ejercicios, los alumnos se familiarizan con fenómenos y formas de trabajo correspondientes, para luego poder relacionar con el concepto las ideas adquiridas sobre el contenido.

Por ejemplo, para el concepto **paralelogramo**, los alumnos ejercitan las características del cuadrilátero, rectas paralelas, lados paralelos, lados iguales, trazan cuadriláteros, entre los que se encuentran algunos paralelogramos cuyo nombre no conocen.

**Segunda fase:** consiste en la formación del concepto propiamente dicho, es decir, comprende desde la creación del nivel de partida, la motivación y la orientación hacia el objetivo y pasa por la determinación de las características comunes y no comunes, esenciales (suficientes y necesarias) hasta llegar a la definición o a la descripción o caracterización del concepto, que es lo que se realiza de primero a quinto grados. Esta fase prepara a los alumnos para desarrollar la capacidad de definir.

De acuerdo con el objetivo, el contenido y el nivel de los alumnos en esta fase puede estructurarse el proceso mediante las vías inductiva o deductiva y manifestada de forma más simple como intuitiva - perceptual - operativa.

**Tercera fase:** consiste en la asimilación o fijación del concepto. A ella pertenecen las ejercitaciones, profundizaciones, sistematizaciones y aplicaciones y los repases sobre el concepto. Esta fase debe

asegurar que el alumno asimile el contenido del concepto a través de actividades mentales y prácticas que se realicen mediante ejercicios con este fin. En ella, también es productivo el empleo de los procedimientos lógicos asociados a los conceptos, los que se convierten en vías para fijar los mismos mediante el constante trabajo con las operaciones del pensamiento.

Por todo ello, en esta fase, fundamentalmente en el 2do ciclo de la enseñanza primaria los alumnos deben estar en condiciones de identificar conceptos, indicar ejemplos sobre ellos, nombrar propiedades del mismo, establecer determinadas relaciones con otros conceptos, realizar el concepto y sencillas aplicaciones; no obstante, es importante tener en cuenta que no se puede considerar el desarrollo total de este proceso al margen de las simplificaciones didácticas que se realizan de acuerdo con las particularidades de los niños de estas edades, fundamentalmente en el primer ciclo de la enseñanza primaria. La ampliación paulatina de los conceptos en lo relativo a su contenido y extensión es parte integrante de este proceso que conduce al alumno a obtener una imagen cada vez más real de los objetos, procesos y relaciones a los que se enfrenta.

**Procedimientos lógicos asociados al trabajo con los conceptos según Campistrous (1993) con los que el autor de esta investigación comparte su criterio.**

**1.- Reconocer propiedades:** observar, comparar, aislar propiedades, determinar propiedades.

**2.- Distinguir propiedades esenciales:**

- Determinar las propiedades comunes y no comunes.
- Determinar las propiedades esenciales (necesarias y suficientes).

**3.- Identificar conceptos. Recordar propiedades necesarias y suficientes del objeto.**

- Reconocer si el objeto posee o no la propiedad.
- Decidir si es o no representante del concepto.

**4.- Definir:**

- Escoger el género.
- Distinguir rasgos esenciales o diferentes.
- Comparar con otros conceptos del mismo género.
- Describir, caracterizar, fundamentar (estas son acciones del primer ciclo, donde no llegan a definir).

**5.- Clasificar. Escoger la base o rasgo:** Dividir en clases.

**6.- Ejemplificar. Recordar propiedades esenciales del concepto.**

- Buscar objetos que posean estos rasgos.

**7.- Deducir propiedades. Identificar de qué concepto es representante.**

- Recordar propiedades necesarias del concepto.
- Concluir que el objeto posee las propiedades y argumentar.

Se coincide además con los criterios planteados por Sánchez Vázquez (1983), (citado por Francisco Arias Esteban, 1997) al señalar que en la enseñanza de la Matemática y en particular de la Geometría, cuando se pide buscar motivaciones intuitivas y relaciones con lo concreto no significa que deba quedarse ahí, en la situación de partida, debe llegarse después a conclusiones generales y, a juicio del autor, en este caso, para estas edades, a la búsqueda de aquellas propiedades que no son tan evidentes, para lo cual se debe guiar al alumno hasta que logre sencillas generalizaciones y no responda siempre de manera reproductiva o por simple identificación.

**Algunos de los conceptos que se manejan en el contenido del presente trabajo son:**

**GEOMETRÍA:** es una rama de la Matemática que estudia las propiedades de las figuras en el plano o en el espacio.

**PUNTO:** es el elemento de representación más simple.

**INTERSECCIÓN:** conjunto que contiene los elementos comunes a los conjuntos dados. Ejemplo: punto donde se cortan dos líneas.

**SEGMENTO:** porción o parte cortada o separada de una cosa, de un elemento geométrico o de un todo.

**SEGMENTO DE RECTA:** parte de la recta que está delimitada por dos puntos que son los extremos del segmento, por tanto, se puede medir su longitud.

**ÁNGULO:** es la región del plano limitada por dos semirrectas que se cortan en un punto, llamado vértice. La distancia angular es medida en grados, minutos y segundos de arco. Los ángulos se miden en grados ( $^{\circ}$ ).

- **ÁNGULO RECTO:** es el ángulo que mide  $90^{\circ}$ . En este caso se dice que las semirrectas que lo forman son perpendiculares.
- **ÁNGULO AGUDO:** tiene una amplitud mayor que  $0^{\circ}$  y menor que  $90^{\circ}$ .
- **ÁNGULO OBTUSO:** tiene una amplitud mayor que  $90^{\circ}$  y menor que  $180^{\circ}$ .
- **ÁNGULO LLANO:** es el que mide  $180^{\circ}$ .
- **ÁNGULO SOBREPOTUSO:** su amplitud es mayor que  $180^{\circ}$  y menor que  $360^{\circ}$ .
- **ÁNGULO COMPLETO:** es el que tiene una amplitud de  $360^{\circ}$ .

**LÍNEA:** es una figura geométrica que se genera por un punto en movimiento.

**RECTA:** conjunto continuo de puntos alineados en una dirección constante.

**SEMI-RECTA:** cada una de las dos partes en que una recta queda dividida por uno de sus puntos, al que se llama origen.

**FIGURA:** en Geometría, se llama figura a todo conjunto de puntos. Es el espacio cerrado por líneas o superficies: figura plana; figura del espacio.

**POLÍGONO:** un polígono es una figura geométrica plana limitada por segmentos rectos consecutivos no alineados, llamados lados.

**CUERPO GEOMÉTRICO:** los cuerpos geométricos ocupan un lugar en el espacio. Hay cuerpos de forma regular, en los que pueden medirse 3 dimensiones: largo, ancho y alto; con las que se puede calcular su volumen. Otros cuerpos geométricos son de forma irregular y necesitan otro método para determinar su **volumen**.

**ÁREA:** es la magnitud geométrica que expresa la extensión de un cuerpo en dos dimensiones: largo y ancho.

**PERÍMETRO:** es la distancia que hay alrededor de ella (contorno). El perímetro se utiliza para calcular la frontera de un objeto, como una valla. El área se utiliza cuando toda la superficie dentro de un perímetro se está cubriendo con algo.

**SIMETRÍA:** la propiedad de un objeto o figura cuando las características –forma, tamaño y posición relativa de sus partes– son las mismas en ambos lados de una línea divisora o en torno a un centro.

**PLANO:** es una superficie que tiene longitud y anchura pero no tiene espesor. El plano tiene dos dimensiones. La geometría plana estudia por ejemplo los triángulos, cuadriláteros, circunferencia, círculo.

A partir de todo el estudio teórico realizado y de los resultados obtenidos a manera de diagnóstico, el software “**GEOSSEXTO**” se basa en el método dialéctico materialista pues tiene en cuenta que los fenómenos psíquicos surgen a consecuencia de la interacción que se produce entre el hombre y el medio y que condicionan la actividad cognoscitiva de éste, que el conocimiento adquirido a partir de dicha interacción no tiene un carácter inmediato, es mediatizado a través de una intensa actividad analítico - sintética que le permite al sujeto reconocer las características esenciales de los objetos y

fenómenos de la realidad, conocimiento al que debe llegar a partir de las exigencias cada vez mayores a que se enfrenta, dado el carácter dialéctico de este proceso.

Desde el punto de vista psicológico “**GEOSEXTO**” se fundamenta en el enfoque histórico cultural desarrollado por S. L. Vigotski y sus seguidores en el hecho de que el aprendizaje es una actividad social que debe preceder al desarrollo a partir de las potencialidades de cada individuo.

La concepción de Galperin y de modo marcado lo relativo a la necesaria orientación de los alumnos acerca del objeto de la acción y sus propiedades y durante todo el transcurso de la actividad, como vía de contribuir al éxito de la misma, son elementos sustanciales en los que se basa este software; se sustenta en las tres fases generales para la elaboración de conceptos matemáticos dados por Werner Jungk (1979) explicadas anteriormente.

El software que aquí se ofrece, cuyos fundamentos se encuentran en el enfoque psicopedagógico de la escuela cubana actual y de las investigaciones que en el campo de la Didáctica de la Geometría se realizan, puede contribuir a la formación de conceptos geométricos en sexto grado y sirve de apoyo a los maestros primarios para enfrentar la conducción de este importante proceso.

### Diagnóstico inicial a partir del cual surgió el proyecto.

En una encuesta realizada a 27 maestros de la enseñanza primaria en la asignatura de Matemática en ambos ciclos, un diagnóstico inicial a 20 estudiantes de sexto grado, así como observaciones de clases en el aula con el maestro se comprobó que los alumnos tienen serios problemas en el aprendizaje de la Geometría, específicamente en el reconocimiento de propiedades de figuras y cuerpos geométricos y, en argumentar utilizando relaciones geométricas como: paralelismo, perpendicularidad e igualdad de figuras geométricas; tienen dificultades intelectuales con respecto al uso de las herramientas que se usan en Geometría como la regla, el cartabón, el compás y el semicírculo. Generalmente está asociado a este problema, la falta de motivación en los alumnos.

### Resultados obtenidos en el diagnóstico aplicado a 20 estudiantes de sexto grado.

Cant. Estud. Encuestados	1					2	3		4		
	CG	FP	Per	Par	NS		Ady	Cor	NPar	Par	Per
20	9	11	10	7	3	7	12	8	13	5	2
Por ciento	45	55	50	35	15	35	60	40	65	25	10

### Leyenda

**CG:** Cuerpo Geométrico.

**FP:** Figura Plana.

**Per:** Perpendiculares.

**Par:** Paralelas.

**NS:** No sé.

**Ady:** Adyacente.

**Cor:** Correspondientes.

**NPar:** No son paralelas.

idencian lo antes expuesto.

al currículo de Matemática, el uso de todos aquellos s, multimedia y software educativos— que resulten los procedimientos rutinarios, en la interpretación y análisis de situaciones diversas relacionadas con los números y principalmente con la Geometría, así como en la resolución práctica de numerosas situaciones problemáticas relacionadas con la naturaleza, la tecnología o simplemente con la vida cotidiana.

### **Fundamentación del diagnóstico:**

La enseñanza primaria, es una etapa fundamental en el aprendizaje de los niños, ya que los dota de habilidades y conocimientos para los aprendizajes futuros, y una mejor adaptación al medio social, en este sentido, la tecnología informática es un valioso aliado para la consecución de este fin, siempre y cuando se traten de herramientas abiertas y eficaces, que permitan su utilización en situaciones diversas, que refuercen el aspecto lúdico de la educación, fomenten la creatividad, y desarrollen sus capacidades de investigación y descubrimiento.

Sería un error pensar que las niñas y niños de hoy no sean capaces de abordar la utilización de estos sofisticados recursos informáticos, ellos parecen estar adaptados para la utilización de periféricos que a nosotros mismos nos parecen difíciles de dominar, para navegar ante aplicaciones que se ramifican en distintas opciones. La curiosidad que les produce la tecnología convierte a ésta en un potente estímulo en sí misma.

### **CONCLUSIONES**

Después de analizar los resultados obtenidos de la investigación a través de los instrumentos aplicados, para diagnosticar el nivel de conocimientos previos y la necesidad cognitiva en los alumnos seleccionados e identificar las destrezas facilitativas de los docentes encuestados se concluye:

- Los alumnos presentan un bajo nivel de conocimientos en los conceptos geométricos previos. Evidenciándose el desconocimiento en cuanto a la clasificación de figuras y cuerpos geométricos, conceptos de perpendicular y paralelas, ángulos entre paralelas y entre rectas que se cortan.
- Los alumnos muestran una actitud positiva hacia el estudio del contenido de Geometría, sobre todo si se utiliza la computadora como instrumento que permita fortalecer los conocimientos en dicho contenido.
- Los maestros desarrollan el contenido de Geometría sin la presencia de las (NTIC), específicamente el uso de la computadora y programas educativos computarizados como herramientas de apoyo docente.
- Existe disposición por parte de los docentes y las instituciones educativas para participar en la creación de materiales apoyados en la computadora, como herramienta para el fortalecimiento de la educación.
- La informática para la docencia, como elemento didáctico, permite la creación y la implementación de escenarios interactuantes con características especiales.
- La implementación de software educativos ha de ser preocupación permanente por parte de los docentes del siglo XXI.



## BIBLIOGRAFÍA

Arias Esteban, F. y G. Sánchez V. (1997): La Enseñanza de la Geometría en el momento actual y en el futuro inmediato. En: SUMA. La Geometría en las primeras edades. ICE. Universidad de Zaragoza. España, junio/1997.

Campistrous, L.A. (1993): Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje. Centro de Documentación e Información del ICCP. La Habana.

Cuba Ministerio de Educación Programas 1ro a 6to GRADO. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1991.

Cuba Ministerio de Educación. Orientaciones Metodológicas de Matemática 1ro a 6to grado.-La Habana: Editorial Pueblo y Educación 1991.

Davidov, V. (1981). Tipos de generalización en la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.

Fátima Addines (1998): Definición de currículo.

Fuentes (1997): Definición de currículo.

Freudenthal, H. (1973): *Report on methods of initiation into geometry*. J. B. Wolters. Groningen. pp. 67-80.

Rita Álvarez (1996): Definición de currículo.

Sánchez y Concepción, (2003). Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación No. 1, Vol. 1, Julio 2003, pp. 17-29)

Yolanda H. y Pedro Lugo, A. Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación Vol. 2, No. 2, Diciembre, 2004 pp. 90-94)