

UNIVERSIDAD DE MATANZAS
SEDE “CAMILO CIENFUEGOS”
FACULTAD CIENCIAS TÉCNICAS



Trabajo de Diploma

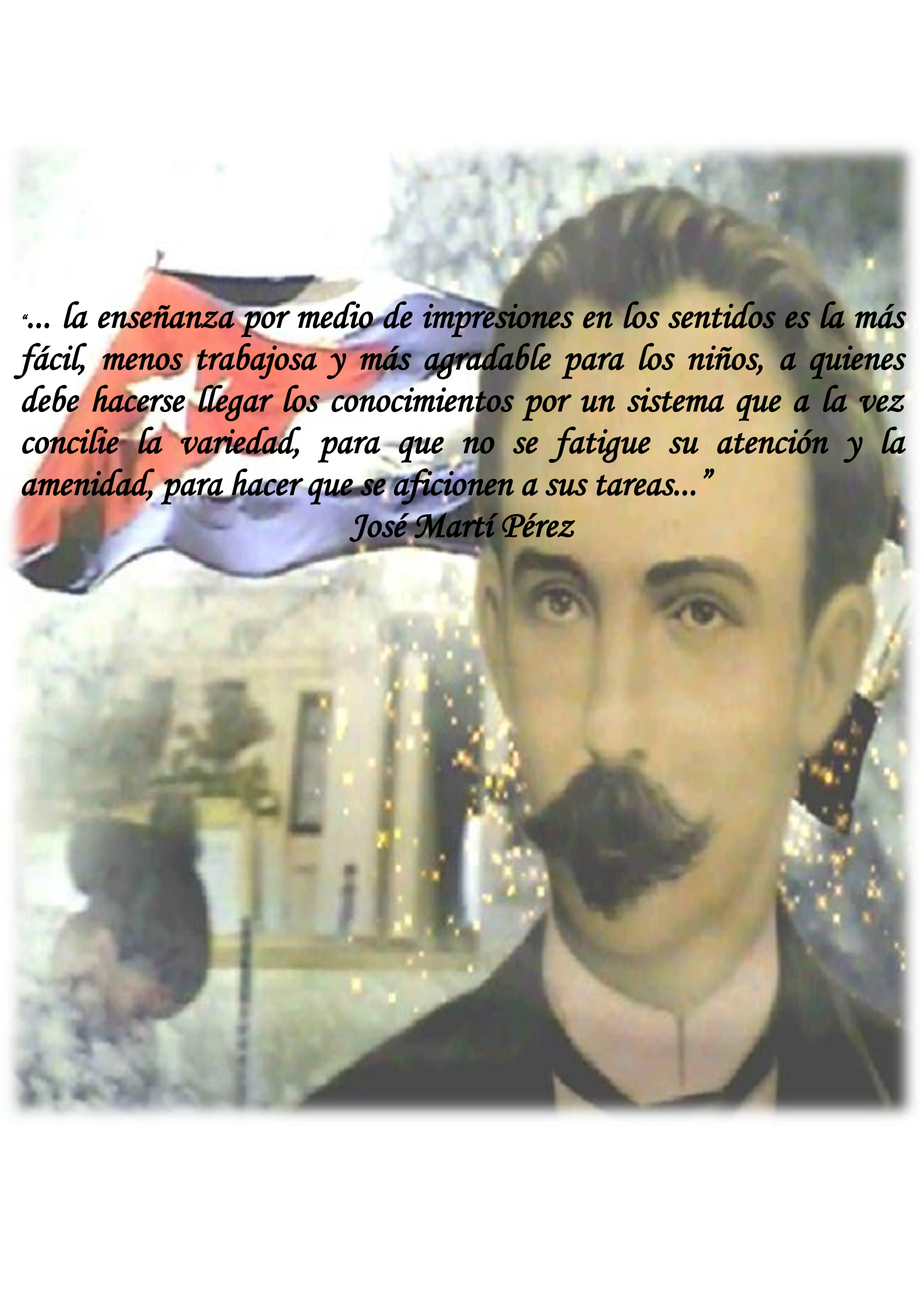
El desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los alumnos de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas.

Autora: Inisleydis Suárez Morales

Tutora: MSc. María de los Ángeles Sesé Montalvo

Carrera: Licenciatura en Educación Informática.

Matanzas, 2020

A portrait of José Martí Pérez, a Cuban nationalist and poet, is shown in the foreground. He has a mustache and is wearing a dark suit. In the background, there is a Cuban flag (red, white, and blue) and a building with columns, possibly a government building, with some lights visible. The text is overlaid on the image.

“... la enseñanza por medio de impresiones en los sentidos es la más fácil, menos trabajosa y más agradable para los niños, a quienes debe hacerse llegar los conocimientos por un sistema que a la vez concilie la variedad, para que no se fatigue su atención y la amenidad, para hacer que se aficionen a sus tareas...”

José Martí Pérez

RESUMEN

La presente investigación responde directamente al proceso de perfeccionamiento que se lleva a cabo en los diferentes niveles educativos del MINED. La misma se desarrolla en la enseñanza secundaria básica, específicamente en el municipio Matanzas. Una de las problemáticas en este sentido es el desarrollo de habilidades informáticas para la utilización de los asistentes como herramientas con fines educativos. Se propone para ello elaborar un sistema de actividades didácticas para el desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los alumnos de octavo grado de la escuela secundaria básica "Cándido González Morales". La investigación se realiza bajo un enfoque dialéctico- materialista, marxista-leninista y martiano que se expresa en la utilización de los métodos de investigación de los niveles teóricos y empíricos y utilizando como método rector el dialéctico materialista. Se ofrecen recomendaciones concretas para la implementación del mismo a partir de los criterios aportados por los especialistas.

Palabras claves: perfeccionamiento, asistente matemático

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN EL ASISTENTE MATEMÁTICO GEOGEBRA.	8
1.1 Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje.	8
1.2 La tecnología informática en el proceso de perfeccionamiento de la Matemática.	15
1.3 El asistente matemático GeoGebra y su utilización en el PEA de la Matemática.	21
CAPÍTULO II: SISTEMA DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN EL ASISTENTE MATEMÁTICO GEOGEBRA.....	25
2.1 Caracterización de la población y la muestra.....	25
2.1.1 Resultados del diagnóstico.	26
2.2 Sistema de actividades didácticas para el desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los alumnos de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas.	30
2.3 Constatación del sistema de actividades educativas mediante el criterio de especialistas.....	47
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	1

INTRODUCCIÓN

El vertiginoso desarrollo científico-técnico de la sociedad actual y su proyección futura, plantea retos trascendentales a la educación de las nuevas generaciones. Cuando la Informática no constituía parte del patrimonio habitual del conocimiento del hombre, nadie podía pensar en que fuera una necesidad de su formación el posibilitar la creación de “habilidades computacionales”.

La era actual se le ha dado en llamar por algunos como la civilización de la computadora o la sociedad de la información. Esto hace que el intercambio de la información se haya convertido en una acción creciente en todas las actividades humanas. En este sentido hay un auge cada vez más grande de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que, de una forma u otra, tienen un efecto sobre la propia sociedad que las ha engendrado, y de la cual el quehacer educacional no está exento de esta influencia.

Cuba, ha demostrado un verdadero interés desde su posición tercermundista, planteando la necesidad que tienen nuestros pueblos de acceso a estas tecnologías, pero en función del bienestar social, como vehículo que permita una sociedad más justa y equitativa. Para ello ha declarado la voluntad política de enfrentar el reto y aún más, ha desarrollado una verdadera revolución en este sentido. En los Lineamientos publicados en 1997, ya Cuba sienta las bases en cuanto al desarrollo social de este proceso, en sus Objetivos Generales y los capítulos subsiguientes queda plasmada esta voluntad en función de los servicios públicos, especialmente la salud y educación.

La utilización de las tecnologías en Cuba ha contribuido al desarrollo de todas las esferas de la vida social y la educación no ha quedado ajena a este fenómeno, uno de los objetivos principales de esta es poner en manos de las nuevas generaciones la tecnología para su utilización como medio de enseñanza y herramienta de trabajo, por lo que se imparte actualmente la asignatura informática desde muy tempranas edades. En el contexto educativo actual se considera el empleo de tecnologías informáticas como parte vital para desarrollar, además de capacidades intelectuales generales, una cultura que ponga al escolar en el contexto de su tiempo en correspondencia con sus características y necesidades individuales. En esta dirección el empleo de los

software educativos juega un papel que trasciende el mero empleo de estos como medio de enseñanza-aprendizaje.

La integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las aulas es función de los profesores, pero antes de introducirlas, es necesario plantearse el modo de hacerlo eficazmente, para que sea coherente con la propia visión del proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto dependerá de la selección y el diseño de tareas que se van a trabajar con estos recursos, y por supuesto en función de los objetivos que deseen conseguir con las tareas y unidades didácticas. Como es bien conocido, y la mayoría de los estudios realizados lo han corroborado, el estudiante aprende más y mejor cuando se usa una metodología de trabajo por descubrimiento.

Investigaciones relacionadas sobre el uso y aprovechamiento de las TIC en el contexto educativo como medio de enseñanza demuestran que existe una **contradicción** entre el estado actual y el estado deseado; identificado por las insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes siendo aspiración para el Sistema Educativo en Cuba la calidad del aprendizaje de los estudiantes a través del perfeccionamiento del PEA. En el caso específico de la presente investigación en la asignatura de Matemática.

La falta de concordancia entre el uso potencial y real de las TIC en el aula se debe, en gran parte, a la escasa formación del profesorado sobre este tema, que les otorga una visión limitada de las posibilidades que su incorporación llevaría consigo, además hay muchos profesores que por la diferencia de edad no dominan estas nuevas tecnologías. A lo antes expuesto se puede añadir que no se diseña la capacitación de los profesores a partir de sus necesidades y de las que hoy exige el perfeccionamiento de las enseñanzas, donde se incluye el uso de las tecnologías.

Este cambio conlleva para el profesor invertir más tiempo, dedicación, esfuerzo y un mayor trabajo, porque supone cambiar radicalmente la forma de modelar, organizar e impartir la clase que habitualmente se desarrolla en el aula, y es muy difícil esperar un cambio que sea inmediato. Además, se considera muy útil que desde las autoridades y el ministerio se potencie la utilización de estos

recursos, capacitar mejor al profesorado mediante cursos y talleres de postgrado para dotarlos de los conocimientos y habilidades necesarias en el empleo de software y otras aplicaciones desarrolladas para el aprendizaje, haciendo énfasis en las potencialidades que ofrecen al ser utilizadas en las aulas.

En las últimas décadas, los avances en el campo de la investigación en Educación Matemática han permitido, por un lado, comprender la influencia que las tecnologías digitales han tenido en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en diferentes niveles escolares y, por otro lado, conocer los principales desafíos que representa la integración de estos medios en la actividad matemática escolar.

En este ámbito, actualmente existen las siguientes **potencialidades**:

- Se cuenta con una variedad de tecnologías digitales ideales para el tratamiento de los contenidos escolares, entre ellas, hojas de cálculo, calculadoras científicas, asistentes matemáticos, animaciones, videos, entre otras.
- El centro cuenta con un total de 15 computadoras y 21 laptop en buen estado técnico disponibles para grupos no mayores de 25 estudiantes lo que posibilita la organización de dos estudiantes por máquina.
- Se habilitó la Internet para profesores e Intranet para los alumnos.
- Existe un programa y orientaciones metodológicas que define los contenidos y habilidades a desarrollar en el grado.

A pesar de contar con estos recursos, la integración de las tecnologías digitales en las clases de Matemática sigue siendo un proceso lento y complicado para muchos profesores, quienes en ocasiones ven frustrados sus intentos de apoyarse en estas tecnologías por diferentes razones, identificándose como **insuficiencias**:

- Dificultad en el manejo básico de los dispositivos y aplicaciones disponibles.

- Desconocimiento de formas de implementar eficientemente estas tecnologías para promover el aprendizaje matemático.
- Escasa reflexión sobre las relaciones entre la tecnología utilizada, las características de las tareas propuestas y el tipo de actividad matemática desarrollada.

El análisis de la problemática anterior condujo a declarar como **problema científico** de la presente investigación: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas?

Como **objeto de la investigación**: El desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra, tomándose como **campo de acción**: El desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas.

Se determina como **objetivo de la investigación**: Diseñar un sistema de actividades didácticas para el desarrollo de habilidades matemáticas en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas.

Para contribuir a la solución del problema planteado y cumplimentar el objetivo se proponen las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los presupuestos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra?
2. ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas?
3. ¿Qué acciones deben integrarse a un sistema de actividades didácticas que contribuya al desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas?

4. ¿Qué resultados se obtendrán al someter a criterio de especialistas el sistema de actividades didácticas que contribuya al desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas?

Las preguntas antes relacionadas encuentran su solución en las siguientes **tareas de investigación:**

1. Determinación de los presupuestos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra.
2. Diagnóstico del estado actual del desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas.
3. Elaboración de las actividades didácticas a incluir en el sistema que contribuya al desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas.
4. Constatación de los resultados obtenidos luego de someter a criterio de especialistas el sistema de actividades didácticas que contribuya al desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas.

Para el desarrollo de la investigación fue conformada una **población** representada por cinco directivos (la Jefa de enseñanza, la Metodóloga municipal de Informática, el Metodólogo municipal de Matemática, la directora del centro y la Jefa de grado), tres profesores (un profesor de Informática, dos profesores de Matemática) y 114 estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas. La **muestra** fue seleccionada de manera intencional por ser el centro experimental en el proceso de perfeccionamiento de la enseñanza. La misma está integrada por el 100 % de directivos y profesores, además 24 estudiantes de 8^{vo} 7, por ser el grupo con el que trabaja la autora y dónde se identificó el problema, lo que representa el 21.05% de la población de estudiantes.

La investigación tiene su basamento en el **método dialéctico materialista** como rector del conocimiento, que aportó una concepción filosófica para el enfoque y estudio de las fuentes referenciales y el fenómeno a estudiar en el proceso de desarrollo y a partir de él se utilizarán los siguientes métodos particulares:

Los **métodos del nivel teórico** utilizados fueron:

Analítico-sintético, de gran importancia para el análisis de la bibliografía consultada durante la búsqueda, así como los procesos cognitivos durante el aprendizaje, lo que permite asumir criterios propios y conclusiones parciales.

Inductivo-deductivo, para establecer las principales regularidades en el trabajo con las habilidades dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y posteriormente diseñar las actividades didácticas que contribuyan a desarrollar habilidades para el trabajo con el asistente matemático GeoGebra.

Histórico-lógico, aplicado con el objetivo de determinar la historicidad del tema que se investiga.

Modelación, para estructurar y diseñar las actividades didácticas.

Los **métodos del nivel empírico** empleados fueron:

Entrevistas, aplicada a directivos y profesores con el objetivo de determinar la preparación y conocimientos que poseen para acometer acciones a favor del desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra desde su función educativa; así como recoger información, criterios, puntos de vista y valoraciones acerca de la preparación que poseen los profesores para dar atención al desarrollo de habilidades en los estudiantes con el asistente matemático GeoGebra.

Encuesta, aplicada a los estudiantes como instrumento de diagnóstico con el objetivo de identificar las principales deficiencias en la utilización del asistente matemático GeoGebra en las clases de Matemática.

Análisis de documentos, aplicado en la revisión, análisis y consulta del Programa y Orientaciones Metodológicas de octavo grado, Orientaciones

Metodológicas del Proceso de Perfeccionamiento y Planes de Clases de la asignatura Matemática.

Criterio de especialistas, para constatar la factibilidad y efectividad del sistema de actividades didácticas propuesto.

Dentro del **método estadístico –matemático** se empleó como procedimiento el **cálculo porcentual**, para definir los elementos cualitativos y cuantitativos que sustentan la investigación.

La **significación práctica** de la investigación radica en que la secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas dispondrá de un sistema de actividades didácticas que contribuyan a elevar la calidad del aprendizaje de la asignatura Matemática mediante el asistente matemático GeoGebra, desarrollando habilidades para la adquisición y consolidación de los conocimientos.

El trabajo está estructurado en Introducción, Desarrollo, Conclusiones y Recomendaciones. Cuenta además con bibliografía y anexos. El Desarrollo consta de dos capítulos. El Capítulo I aborda los fundamentos teóricos sobre el desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra, mientras en el Capítulo II se expone la fundamentación del sistema de actividades didácticas para el desarrollo de habilidades en el asistente matemático y se incluye las consideraciones aportadas por los especialistas.

CAPITULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN EL ASISTENTE MATEMÁTICO GEOGEBRA.

El presente capítulo aborda los fundamentos teóricos relacionados con la utilización de las TIC en el PEA y su contextualización en el proceso de perfeccionamiento en la enseñanza de la Matemática; además, el desarrollo de habilidades para el trabajo con el asistente matemático GeoGebra.

1.1 Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El sistema educativo es el instrumento fundamental que la sociedad articula para que niños y jóvenes adquieran los conocimientos y las competencias que el Estado determina, acrediten su adquisición y, al mismo tiempo, desarrollen las actitudes y los valores necesarios para la vida, la convivencia y la participación en la actividad laboral, económica y social. A lo largo de más de un siglo, el sistema educativo ha sido un agente clave de construcción de identidades nacionales-estatales, de homogeneización cultural y lingüística de los territorios y de uniformización de la preparación de los individuos para el mundo productivo y académico de la era industrial. La generalización de la escolarización primaria y secundaria a la práctica totalidad de la población infantil y juvenil se ha conseguido gracias a los marcos normativos dictados por los poderes políticos y al incremento de la financiación pública de la educación. La expansión a gran escala de la educación constituye una conquista colectiva irrenunciable, que convierte el sistema educativo en un elemento clave del bienestar social, al tiempo que aumenta considerablemente su dimensión y coste, y crecen las dificultades de gestión, cambio y adaptación. Por otra parte, en pocos años se han producido cambios significativos y continuados en la capacidad de transmitir y obtener información, comunicar e interactuar a distancia, de investigar, diseñar e inventar, de automatizar los procesos productivos, de desplazar capitales, personas y mercancías, y de gestionar y hacer transacciones a escala planetaria. El mundo experimenta un proceso acelerado de globalización económica y tecnológica que produce grandes cambios en la naturaleza, la organización y la distribución del trabajo, así como en el conjunto de ámbitos económicos, sociales y culturales.

El desarrollo de la Informática Educativa en Cuba, la utilización de las computadoras en la enseñanza, en las investigaciones científicas, en la

actividad docente ha constituido un objetivo priorizado de la política nacional informática desde los primeros años de la Revolución. Ello permitió la preparación del personal que pudiera asimilar las tecnologías que desde el propio año 1959 se empezó a introducir en el país. Ya en la década del 70 se abrió paso al diseño y fabricación de equipos de cómputos.

En el informe central del III Congreso del PCC, celebrado en el mes de febrero del año 1986, el Comandante en jefe Fidel Castro se refirió a la necesidad de adecuar el desarrollo científico técnico a las necesidades de la economía, al fomento de las ciencias y tecnologías nucleares de uso pacífico, de la biotecnología, de la electrónica y las técnicas de computación. Como resultado de esta indicación se aprobó un programa para la introducción de la enseñanza de la computación desde muy tempranas edades.

Las transformaciones de la enseñanza y la introducción de las tecnologías de la información, constituyen un reto incuestionable para las instituciones educativas en los diferentes niveles educacionales. Los nuevos modelos de escuelas: primaria, secundaria, técnica, profesional y universitaria, poseen un carácter más abierto y dejan en libertad a cada territorio para aplicar los nuevos modelos educativos con flexibilidad y creatividad, de acuerdo a la realidad educativa de estos.

La autora considera que la utilización de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC), ha contribuido al desarrollo social, por lo que hoy el sistema educacional se propone, como uno de sus objetivos fundamentales, proporcionarle a las nuevas generaciones una cultura informática. Para ello se ha incluido la utilización de los ordenadores y del software educativo desde las primeras edades, pues las transformaciones educativas en este nivel, puede y debe reforzar los programas básicos con un alto nivel de actualización, y a la vez poner en contacto a los niños con estas tecnologías.

La inserción de las TIC dentro del sistema educacional desde edades tempranas, forma parte esencial de las profundas transformaciones que en esta esfera lleva a cabo con gran esfuerzo la Revolución con el propósito de elevar la calidad del aprendizaje. Desde el III Seminario Nacional para

educadores se abordó que: "... la computación en la escuela tiene como objetivo formar en los alumnos una cultura informática elemental, además de contribuir a elevar la calidad del aprendizaje y el desarrollo de los alumnos, por lo que constituye un medio de enseñanza o herramienta de trabajo".

Las formas de empleo de los conocimientos científicos en la vida diaria, así como sus implicaciones dentro de la economía nacional, comunica a los alumnos los nuevos conocimientos, formando en ellos una concepción materialista del mundo y sus normas de comportamiento, relaciona a los alumnos con las experiencias de la construcción comunista, con las cuestiones contemporáneas de la vida política, social y las relaciones internacionales, convierte a los alumnos en participantes directos del Proceso Enseñanza Aprendizaje de los obreros, campesinos, científicos y actores contemporáneos de los acontecimientos de trascendencia histórica, pasan de los modelos concretos a los procesos lógicos, facilita la orientación profesional, permite la comprensión del proceso de desarrollo de los descubrimientos científicos, desarrolla las cualidades y capacidades cognoscitivas de los alumnos, relaciona en la enseñanza la teoría con la práctica y a la vez soluciona la cuestión acerca de su sistematicidad, eleva las posibilidades del maestro de controlar los conocimientos en todas las etapas del Proceso Docente Educativo.

Resulta evidente que el uso de la informática puede facilitar el aprendizaje de conceptos, métodos, principios, puede ayudar a resolver problemas de variada naturaleza; puede contribuir a desarrollar diferentes tipos de habilidades, podríamos acercarnos a una definición de la Informática Educativa cuando expresamos: es la parte de la ciencia de la informática encargada de dirigir, en el sentido más amplio, todo el proceso de selección, elaboración, diseño y explotación de los recursos informáticos dirigido a la gestión docente, entendiéndose por éste la enseñanza asistida por computadoras y la administración docente .

Con la introducción de la Computación se asumen cambios en la organización del proceso educativo y de enseñanza aprendizaje desde la concepción curricular, centrados en un modelo más humanista, heurístico, flexible y

desarrollador que logre transformaciones en las maneras de pensar, sentir y actuar. Su objetivo general es: elevar la calidad en el desarrollo y el aprendizaje de los alumnos, priorizando el empleo de los software educativo y potenciando en ellos el desarrollo de una formación informática elemental a través de la utilización de la computadora, como medio de enseñanza y herramienta de trabajo, según corresponda.

Con la inclusión desde el nivel primario de la computadora, se hace referencia al aprendizaje y desarrollo de habilidades informáticas elementales para resolver problemas mediante el procesamiento, transformación y conservación de la información. Esta se puede utilizar como objeto de estudio, al aprender a manejarla con un propósito específico, ya que aprender computación se ha convertido en una razón útil para desarrollar la formación de especialistas en cualquier esfera del desarrollo tecnológico. Como medio de enseñanza, al utilizar los softwares educativos en el proceso de adquisición o consolidación de los conocimientos por parte del alumno y donde prima un papel activo por parte de este.

Como herramienta de trabajo se puede utilizar mediante el uso que un alumno puede hacer de un recurso informático para desarrollar una acción que por este medio le puede reportar beneficios en ahorro de tiempo, confiabilidad en los resultados matemáticos, ahorro de esfuerzo, productividad, entre otros.

El uso de la informática puede contribuir al desarrollo de la ciencia sobre la que se trabaja y entonces ello supone una reconceptualización de la enseñanza en sentido amplio. Es aquí donde la pedagogía y el estudio de la tecnología educativa juegan un papel preponderante dado por la necesidad de tener perfectamente definido el tipo de educación a lograr. El uso de la computadora requiere una organización, de un diseño, de un uso adecuado y de un conocimiento. Hay que saberla usar de la mejor manera y por tanto hay que conocerla.

En el modelo de escuela cubana actual se considera el empleo de Tecnologías Informáticas (TI- elementos de Hardware y Software) como parte vital para desarrollar, además de capacidades intelectuales generales, una cultura que

ponga al escolar en el contexto de su tiempo en correspondencia con sus características y necesidades individuales.

Desarrollar una educación nueva adaptada a la era de la información y a la sociedad red es un objetivo fundamental y ampliamente compartido. La vida cotidiana de las personas va encontrando formas nuevas, adaptadas a la transformación social y de las formas de producción económica y cultural que van transfigurando el mundo en que vivimos

En último término, las TIC se observan como un potente aliado ante el reto fundamental que supone, para cualquier sistema educativo, la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en condiciones que puedan garantizar la igualdad de oportunidades, ya casi nadie se atreve a poner en duda la conveniencia de incorporar las TIC a la práctica educativa cotidiana, tal como se produce en las aulas, en todas las etapas de formación.

El impacto de las TIC, dentro de la sociedad del conocimiento ha traído grandes cambios, respecto a forma y contenido, el efecto ha sido masivo y multiplicador, de tal forma que el sentido del conocimiento ha calado en la sociedad en general, y una de las grandes implicancias y modificaciones, es la educación, siendo uno de los lugares donde la tecnología ha influenciado mayoritariamente es en la escuela, y este a su vez en el oficio maestro, llegando a formar parte de la cotidianidad escolar.

La incorporación de las TIC, a la educación se ha convertido en un proceso, cuya implicancia, va mucho más allá de las herramientas tecnológicas que conforman el ambiente educativo, se habla de una construcción didáctica y la manera cómo se pueda construir y consolidar un aprendizaje significativo en base a la tecnología, en estricto pedagógico se habla del uso tecnológico a la educación.

La transformación que ha sufrido las TIC, han logrado convertirse en instrumentos educativos, capaces de mejorar la calidad educativa del estudiante, revolucionando la forma en que se obtiene, se maneja y se interpreta la información.

Dentro de los roles que asumen cada agente educativo, los estudiantes actuales, utilizan las herramientas tecnológicas para facilitar el aprendizaje; esta evolución surgió desde las primeras concepciones con la calculadora, el televisor, la grabadora, entre otras; sin embargo, el progreso ha sido tal que los recursos tecnológicos se han convertido en recursos educativos, donde la búsqueda por mejorar el aprendizaje trae consigo la tarea de involucrar la tecnología con la educación y es con la docencia que se viene completando el proceso de enseñanza-aprendizaje, el uso de las TIC supone romper con los medios tradicionales, pizarras, lapiceros, entre otros; y dar paso a la función docente, basada en la necesidad de formarse y actualizar sus métodos en función de los requerimientos actuales.

La educación como aspecto relevante en la vida del ser humano ha combinado junto a las TIC un nuevo ambiente de aprendizaje donde el estudiante es capaz de convertirse en el protagonista de su propio aprendizaje, donde el tiempo y la flexibilidad, están jugando un rol importante en una educación que cada vez más, se virtualiza y donde lo virtual se ha convertido en una revolución y donde las nuevas tecnologías convergen en plantear nuevos paradigmas educativos y pedagógicos. La educación es parte de la tecnología y cada vez más se exige la alfabetización electrónica, considerándose una competencia indispensable para el estudiante

El logro de integrar las TIC en la educación, depende en gran medida de la habilidad del docente para estructurar el ambiente de aprendizaje; mucho se habla, de dar el “salto” y “romper” esquemas tradicionales con un aprendizaje basado en la cooperación y el trabajo en equipo; sin embargo, el uso e involucramiento de las TIC en la educación, aún no ha sido entendido como aquella herramienta por la cual se pueda generar un aprendizaje significativo, errores frecuentes en la escuela reducen a las TIC a aquella herramienta que permite acceder y transmitir información, error que sigue englobando a la educación tradicional.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula, haciendo uso de las TIC, requiere de un conjunto de competencias que el docente debe adquirir con la lógica de sumar una metodología capaz de aprovechar las herramientas

tecnológicas, donde la capacitación docente deberá considerarse una de las primeras opciones antes de afrontar nuevos retos educativos. El paso de una educación tradicional a una sociedad que se fundamenta en la adquisición del conocimiento, no ha sido tarea fácil; el rol funcional del docente dentro de este enfoque no solo conlleva a exigir un cambio en sus prácticas metodológicas, sino a un cambio de mentalidad que involucra sus creencias frente a los distintos entornos donde se puede lograr el aprendizaje.

Es un hecho que el aporte de las TIC a la educación y a la sociedad como tal, es la flexibilidad, y la adaptación a un entorno cada vez más cambiante; fue quizás en un inicio el trabajo el principal afectado en este proceso, sin embargo, el transcurrir del tiempo ha evidenciado que la sociedad depende de un enfoque tecnológico que lo ayude a construir y adquirir conocimiento.

Las TIC como herramientas añadidas a los modelos pedagógicos pueden convertirse en recursos valiosos para el aprendizaje, logrando formar estudiantes con competencias personales y profesionales idóneas para el desarrollo de un país.

Las TIC han permitido romper las barreras de espacio y tiempo que tradicionalmente han marcado los límites de la práctica pedagógica. La experiencia de aprendizaje, de esta manera, ha dejado de estar sujeta a un lugar o momento preciso y ha ganado enormemente en flexibilidad. Por otro lado, más allá de los grados de libertad que han proporcionado, en cuanto a oportunidades de aprender en las situaciones más diversas de la vida cotidiana, las TIC también han puesto en nuestras manos instrumentos muy potentes para la búsqueda y recombicación de información, recursos para la representación del conocimiento, la interacción y la colaboración que actúan decisivamente en la reconfiguración de los procesos de enseñanza y aprendizaje a que nos estamos refiriendo.

El papel preeminente que ha adquirido el conocimiento en nuestra sociedad, la modificación sustancial de los parámetros en que se produce el aprendizaje y la enorme gama de oportunidades que han aportado las TIC han situado a la escuela en un escenario cualitativamente nuevo e inestable. Para poder

responder a la velocidad y a la complejidad del cambio, la escuela debe poder dotarse de una organización versátil, con estructuras de funcionamiento flexible y entornos polivalentes que permitan adaptarse a propuestas educativas necesariamente diversificadas y cambiantes.

En este sentido, el avance vertiginoso de la electrónica ha determinado en la última década de este siglo el perfeccionamiento de las TIC y su integración a la vida cotidiana. Pero no basta introducir en las instituciones educativas los más novedosos medios de enseñanza para lograr un efecto modernizador del proceso formativo, se hace necesario modificar la forma de enseñar, los procedimientos para aprender, los contenidos que se estudian, las habilidades que se deben desarrollar y por ende, los efectos que se pretenden lograr en la formación de los estudiantes.

1.2 La tecnología informática en el proceso de perfeccionamiento de la Matemática.

El pensamiento matemático ha sido crucial para la humanidad desde que Pitágoras dejó registros de sus logros. Este ha venido evolucionando con el tiempo, a tal punto que ha permitido a la humanidad lograr grandes avances en ciencia y tecnología. Sin embargo, este pensamiento matemático no se alcanza por “generación espontánea”, debido a que se requiere de ciertos ambientes de aprendizaje que estén enriquecidos por problemas a resolver, como lo indica el Ministerio de Educación. Es primordial identificar las bases y herramientas para lograr el adecuado desarrollo de este pensamiento matemático y, “... construir contextos y situaciones que permitan avanzar hacia las matemáticas”.

El aprendizaje memorístico, promovido por una enseñanza orientada hacia el logro de objetivos específicos relacionados con los contenidos del área y hacia la retención de dichos contenidos debe transformarse y adaptarse a las necesidades actuales para poder apoyar a los estudiantes en el desarrollo de sus competencias matemáticas, las cuales no deben estar aisladas del resto del conocimiento, como por ejemplo de las ciencias naturales o sociales. Es decir que debe existir un cambio de paradigma dentro de la enseñanza, en donde los docentes sean capaces de reflexionar, explorar, indagar e investigar acerca del nuevo modelo epistemológico para dar significado al ser

matemáticamente competente, como lo indica el ME en su planteamiento de estándares matemáticos.

El aprendizaje de la Matemática, al igual que el resto de las asignaturas que reciben los estudiantes, constituye una prioridad para favorecer su formación integral, debido a que le proporciona una base de conocimientos para el desarrollo de sus modos de actuación, para identificar y aplicar con éxito métodos a la diversidad de situaciones sociales que el contexto educativo les plantea, partiendo de la apropiación de los contenidos diversos de esta asignatura con ayuda de las TIC.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática asistido por las TIC se convierte, en los momentos actuales, en un reto para la formación de profesionales, ya que el mismo está condicionado en gran medida por la acelerada introducción de poderosos asistentes de cálculo automatizado, lo que ha generado un proceso lleno de contradicciones que favorece, por una parte, el desarrollo de los aprendizajes, y por otra, limita la apropiación de los contenidos matemáticos.

Estas transformaciones implican replantear la postura tradicional frente a las matemáticas, ser crítico frente a estas, ser consciente de que no son inmutables, de que existen problemas abiertos, los cuales nos invitan a conocerlos, pensarlos y quizás solucionarlos. Para poder abarcar estas situaciones es necesario que el docente logre en el aula de clase un aprendizaje significativo y comprensivo de las matemáticas, haciendo que el estudiante sea partícipe de este, no como un sujeto pasivo, el cual recibe conocimiento sin preguntarse el porqué de su utilidad, sino de un sujeto activo, el cual explora, relaciona e indaga constantemente sobre el conocimiento recientemente adquirido.

Las TIC se incorporan en profundidad a la docencia y a la actividad curricular del alumnado. Se estimula y valora el trabajo hecho con tecnología y se ponen en juego nuevas formas de evaluación de aprendizajes, competencias y métodos de trabajo que comportan el uso de las TIC.

La tecnología ofrece nuevos enfoques para la enseñanza y por lo tanto para el aprendizaje dentro y fuera del aula. La investigación y la literatura profesional sugieren que los nuevos mediadores didácticos pueden mejorar el aprendizaje a través de canales cognitivos, metacognitivos y afectivos, nuevos y diferentes a los ya tradicionales. Se puede afirmar que la principal motivación para la integración de las TIC en la educación es que promueve en los estudiantes su pensamiento constructivo y les permite al mismo tiempo trascender sus limitaciones cognitivas involucrándolos en ciertas operaciones (cognitivas) que por otros medios tal vez no hubieran podido lograr. Se favorece de esta manera el desarrollo de habilidades de orden superior tales como el diseño, la toma de decisiones y la resolución de problemas que requieren análisis, evaluación, relación entre las partes, imaginación y síntesis en un todo integrado.

Si se realizara una remembranza del uso de la tecnología en las matemáticas; consideraremos que en las últimas décadas, los avances en el campo de la investigación en Educación Matemática han permitido, por un lado, comprender la influencia que las tecnologías digitales han tenido en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en diferentes niveles escolares y, por otro lado, conocer los principales desafíos que representa la integración de estos medios en la actividad matemática escolar.

En el ámbito de la Educación Matemática, actualmente se cuenta con una variedad de tecnologías digitales ideales para el tratamiento de los contenidos escolares, entre ellas, los sistemas de geometría dinámica, sistemas de álgebra computacional o CAS, programas de matemática dinámica, hojas de cálculo, pizarras interactivas, calculadoras científicas, simuladores, animaciones, videos, repositorios de recursos, entre otras.

A pesar de contar con estos recursos, la integración de las tecnologías digitales en las clases de Matemática sigue siendo un proceso lento y complicado para muchos profesores, quienes en ocasiones ven frustrados sus intentos de apoyarse en estas tecnologías por diferentes razones: (I) dificultades en el manejo básico de los dispositivos y aplicaciones disponibles, (II) desconocimiento de formas de implementar eficientemente estas tecnologías para promover el aprendizaje matemático, (III) escasa reflexión sobre las

relaciones entre la tecnología utilizada, las características de las tareas propuestas y el tipo de actividad matemática desarrollada, y (IV) restricciones en el acceso a los dispositivos y espacios habilitados con computadoras en los propios centros de trabajo, cuestión que es recurrente en algunas instituciones escolares. Una alternativa para viabilizar tales contradicciones es desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en función de gestionar más eficientemente la incorporación de las TIC, de manera que se logre una actividad más amena, motivante y desarrolladora de las potencialidades de los estudiantes.

Las TIC pueden llegar a jugar un papel muy importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero si se utilizan correctamente. Es más, si su uso no es el adecuado, pueden llegar a trazar un camino tortuoso pasando de ser una potente herramienta a una barrera que impida el proceso.

La introducción de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática no puede hacerse como si fuera un instrumento externo desligado del sistema didáctico de la asignatura (problema, objetivo, contenido, métodos, medios y evaluación), aspecto que no siempre se ha tenido en cuenta.

Se parte de la idea que al introducir las TIC en la enseñanza-aprendizaje, se deben producir cambios en las categorías principales del sistema didáctico: objetivos, contenidos y métodos. En este caso las TIC, como medios, se integran al sistema didáctico de objetivos, contenidos y métodos, con lo que resulta un sistema más complejo. En este sistema las relaciones son mutuas, bidireccionales, y producen retroalimentaciones, las que, a su vez, actúan sobre la utilización de las TIC modificando las formas y alcances de la misma.

La introducción de las TIC como medio para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática se sustenta en un proceso interactivo que permite al estudiante y al profesor interconexiones, intercambios, socialización de criterios y resultados, para el desarrollo del razonamiento lógico y la comunicación. Sin embargo, las dificultades del proceso de enseñanza – aprendizaje que se presentan, particularmente para el campo de las matemáticas, ha generado ciertos rechazos para el desarrollo de sus temas en los distintos círculos académicos,

especialmente en los estudiantes de educación secundaria, en donde es común encontrarse juicios tales como: es una materia de difícil comprensión, es la más difícil de superar, es la materia que siempre se pierde, llevándolos incluso a orientar su formación profesional en programas que tengan el menor contenido matemático posible.

En segundo lugar, está el innegable hecho de que el estudio de esta materia no es un proceso simple y en los distintos contextos de formación se requiere actualizar los métodos de enseñanza, incorporando nuevas estrategias y tecnologías con el fin de generar motivación por parte de los estudiantes, llevándolos de paso a indagar sobre los alcances que tiene la matemática en una gran variedad de situaciones de su vida profesional y práctica.

Por eso el Ministerio de Educación se propuso en el proceso de perfeccionamiento el reto de transformar los currículos escolares y orientarlos hacia el uso de TIC, cambiar los métodos y formas de enseñanza, los cuales, a lo largo del tiempo, se han basado en la memorización de los algoritmos, procedimientos y métodos matemáticos, lo cual ha limitado en el estudiante el desarrollo de un razonamiento lógico matemático, reflexivo-regulado, creativo y por ende, la aplicación de los conceptos y procedimientos matemáticos en la solución de los nuevos y complejos problemas que se presentan en la sociedad.

Estas transformaciones en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas plantea importantes desafíos entre los cuales se puede mencionar: la manera como debe orientarse dicho proceso, los recursos que deben emplearse y la coherencia entre lo que se hace y lo que se quiere lograr. Este desafío ha generado dos corrientes muy importantes. En primer lugar, la didáctica en la enseñanza de las matemáticas que ha alcanzado madurez científica, consolidándose como una disciplina de estudio que aborda los propósitos de la educación matemática en los contextos específicos en los que se desarrolla. En segunda instancia está la relación dialéctica entre el docente y el estudiante, en la cual el primero dista del segundo en metodologías, motivaciones y necesidades de formación específicas.

En este nuevo escenario de transformación pedagógica, el docente adquiere nuevos roles en el papel de instructor y facilitador del aprendizaje y se plantea el reto de dedicar un poco más de tiempo en la preparación de sus clases ya que uno de los propósitos centrales de su labor es permitir que el estudiante indague por sí mismo en la búsqueda de soluciones a los problemas que se le plantean y que estas no sean establecidas solo por el conocimiento que tiene de los contenidos que orienta.

En estas transformaciones la utilización de recursos TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática no puede verse como un sustituto de la labor docente. La utilización de estos recursos debe verse como una estrategia adicional para lograr, por un lado, motivar al estudiante para la experimentación del concepto a través de simulaciones y herramientas interactivas, y por el otro, darle un rol más protagónico al estudiante mismo en la construcción del conocimiento, permitiendo que no sólo sea el docente el dueño absoluto de la información, sino que de manera conjunta estudiante – docente puedan lograr esta construcción.

Los objetivos que se plantearon en este proceso de perfeccionamiento en cuanto a la introducción de las TIC fueron los siguientes:

- Utilizar las TIC como un “nuevo lenguaje” que complementa los métodos tradicionales empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Fortalecer la motivación, creatividad y participación del alumnado.
- Favorecer en el alumnado un aprendizaje visual.
- Posibilitar la impartición de clases con mayor captación del interés del educando.
- Mejorar la calidad del sistema educativo.
- Modernizar el sistema educativo.

Algunos de los aspectos que se quieren lograr en el proceso de enseñanza-aprendizaje usando TIC son: la interactividad, la motivación, la autonomía, el

papel del alumnado, la cooperación y la comprensión de los contenidos por parte del alumnado.

La interactividad es un elemento destacable en el proceso de enseñanza aprendizaje utilizando TIC, ya que permite al alumnado ejercer una relación directa con los contenidos que está trabajando y manipularlos con mayor independencia, creando trabajos propios y únicos. Por otro lado, el docente puede beneficiarse de esta interactividad en sus explicaciones utilizando un software, por ejemplo, GeoGebra.

Así mismo, la motivación en el alumnado se incrementa, precisamente, porque, gracias a las TIC, la materia a trabajar resulta más interesante, grata y entretenida; además, el alumnado tiene la posibilidad de investigar y aprender.

Todo esto tiene como consecuencia un papel más activo por parte del alumnado respecto al trabajo, aumentando sus posibilidades de convertir la información que han recibido en conocimiento y, en consecuencia, consiguiendo aprendizajes significativos. Así, los estudiantes aumentan su capacidad para construir su propio conocimiento gracias a las TIC.

El trabajo cooperativo también se ve influido por el uso de las TIC, ya que se propicia la realización conjunta de experiencias, trabajos, etc.

Por otro lado, los contenidos son más fáciles de comprender por distintas razones: el alumnado puede experimentar y aprender mediante interacción directa e individual con representaciones concretas del contenido a estudiar, lo que potencia su capacidad para aprender; puede corregir de forma inmediata los errores en los que incurre y así continuar aprendiendo; puede avanzar con autonomía a un ritmo adaptado a sus necesidades.

1.3 El asistente matemático GeoGebra y su utilización en el PEA de la Matemática.

Dentro de la enseñanza de la matemática es fundamental la utilización de procesadores geométricos para la enseñanza de esta disciplina. Este tipo de aplicaciones permite abordar la geometría desde una forma dinámica e interactiva que ayuda a los estudiantes a visualizar contenidos matemáticos que son un poco más complicados de abordar desde un dibujo estático.

El software libre también ha hecho aportes significativos en el desarrollo de este tipo de herramientas. Sin duda una de las más conocidas y que mezcla la funcionalidad de un procesador geométrico y algebraico, (Geometría-Álgebra), un software escrito en java muy fácil de usar y que resulta ser una poderosa herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación matemática, GeoGebra es un software de matemáticas que reúne geometría, álgebra y cálculo, desarrollado por Markus LLohenwarte en la Universidad de Salzburgo para la enseñanza de matemática escolar.

Tal como su nombre lo dice, Geogebra es un programa que mezcla la geometría con el álgebra. En este sentido, para la parte geométrica se puede ubicar dentro de los programas dinámicos de geometría los cuales, en general, permiten realizar construcciones geométricas, con la ventaja de poder mover los puntos de la construcción y observar sus invariantes y características. Sin embargo, GeoGebra presenta características adicionales que los programas dinámicos de geometría por lo general no poseen y que lo hace especial.

GeoGebra es un software libre de matemática dinámica que combina las bondades de los entornos de geometría dinámica con funciones propias de los CAS y las hojas de cálculo, todo en una sola aplicación. En un principio, el GeoGebra fue creado como un entorno para la multi-representación y el establecimiento de conexiones entre nociones de Geometría 2D, Álgebra y Cálculo, lo cual era difícil de lograr con las tecnologías disponibles en aquel momento. Con el tiempo y mediante una interfaz versátil y amigable, al GeoGebra se han integrado herramientas con las cuales es posible explorar contenidos de Geometría 3D, Estadística y Probabilidades. Desde una perspectiva de aprendizaje, la integración del GeoGebra a las clases de Matemática ha favorecido el desarrollo de las capacidades de los estudiantes para la experimentación, visualización y reconocimiento de invariantes matemáticas, como consecuencia de la interacción de estos sujetos con los objetos representados en su vista gráfica.

Perspectiva sobre la aplicación del GeoGebra en situaciones de enseñanza y aprendizaje de la matemática:

- Como una herramienta de visualización: GeoGebra puede ser usado para ofrecer una perspectiva dinámica de los conceptos y relaciones matemáticas, desde múltiples registros de representación. De esta manera, los sujetos tienen la posibilidad de “ver” y “explorar” el conocimiento matemático que, muchas veces, es inaccesible con otros dispositivos. Por ejemplo, al modificar la representación geométrica de una función real a través del arrastre, los parámetros asociados a la fórmula correspondiente (registro numérico-algebraico) se modifican en tiempo real. De igual manera, al modificar los parámetros de una función real en la ventana algebraica, la representación gráfica asociada se ajusta inmediatamente.
- Como una herramienta de construcción. GeoGebra permite la creación y manipulación de construcciones geométricas en 2D y 3D, con altos niveles de libertad y consistencia, favoreciendo con ello el estudio de objetos de la geometría euclidiana y analítica.
- Como una herramienta de descubrimiento. Un uso apropiado del GeoGebra puede favorecer el descubrimiento de patrones, regularidades o invariantes matemáticas (por ejemplo, invariantes geométricas) sobre los objetos mostrados en su interfaz, que acercan a los estudiantes con el conocimiento matemático institucionalizado.
- Como una herramienta para la representación y comunicación del conocimiento matemático. GeoGebra ofrece a los profesores un entorno amigable para la elaboración de materiales dinámicos a través de los cuales pueden representar y comunicar los conceptos y relaciones matemáticas a sus estudiantes.

Por un lado, GeoGebra es un sistema de geometría dinámica que permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como funciones que a posteriori pueden modificarse dinámicamente.

Por otra parte, se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente. Así, GeoGebra tiene la potencia de manejarse con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite hallar derivadas e integrales de funciones

y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremo.

Estas dos perspectivas caracterizan a GeoGebra: una expresión en la ventana algebraica se corresponde con un objeto en la ventana geométrica y viceversa.

De manera muy sencilla, se pueden construir figuras con puntos, segmentos, rectas, vectores, cónicas y también gráficas de funciones que pueden ser fácil y dinámicamente modificadas mediante el ratón.

- Es un software de libre acceso.
- Se puede descargar gratuitamente un amplio manual en español del funcionamiento de GeoGebra.
- Para trabajar geometría es muy fácil y sencillo, puesto que tiene un interfaz muy fácil de usar para el usuario.
- Permite fijar objetos y calcular otros objetos en función de los ya fijados, así aumentamos el interés y la curiosidad de los alumnos ya que podemos manipular ciertos objetos y ver que transformaciones ocurren.
- Es mucho más interactivo que dibujar algo en la pizarra, lo cual fomenta la atención de los estudiantes, y se pueden dar más variaciones en las cuales ellos tengan mayor curiosidad.
- Permite trabajar con hojas de cálculo y realizar operaciones simbólicas, como derivadas o integrales, pero considero que la verdadera fuerza de GeoGebra se da cuando se trabaja geometría.
- Otra gran ventaja que ya he mencionado es la fácil construcción de cualquier tema matemático.

CAPÍTULO II: SISTEMA DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN EL ASISTENTE MATEMÁTICO GEOGEBRA.

En el presente capítulo se exponen y valoran los resultados del diagnóstico aplicado con el propósito de caracterizar el estado actual del desarrollo de habilidades informáticas en el asistente matemático GeoGebra. Consta de tres epígrafes que expresan además de los resultados del diagnóstico, los fundamentos, concepción estructural y funcional del sistema de actividades didácticas diseñadas, así como la constatación de la propuesta mediante el criterio de especialistas.

2.1 Caracterización de la población y la muestra.

La población está representada por dos directivos (la directora del centro y la Jefa de grado), dos profesores de Matemáticas y 114 alumnos de octavo grado, siendo seleccionada una muestra de manera intencional por ser el centro experimental en el proceso de perfeccionamiento de la enseñanza, la misma está integrada por el 100 % de directivos y profesores y 24 alumnos de 8^{vo}, por ser el grupo con el que trabaja la autora.

La **variable dependiente** está determinada por el desarrollo de habilidades informáticas en el asistente matemático GeoGebra.

En función de los elementos teóricos analizados en el capítulo I, y teniendo en cuenta el objetivo a lograr, la investigadora empleó indicadores agrupados en tres dimensiones, los que se precisan a continuación:

Dimensión cognitiva. Indicadores:

Dimensión cognitiva. Expresa el conjunto de elementos del conocimiento que se posee sobre.

Indicadores:

- Dominio del contenido.
- No hay omisión de contenidos.
- No hay imprecisiones o errores de contenido.

- Se establecen relaciones Intermateria.
- Se realizan tareas de aprendizaje variadas y diferenciadas.
- Se promueve el intercambio de vivencias y estrategias de aprendizaje, en función de la socialización de la actividad individual. Correspondencia con los objetivos y el diagnóstico.
- Se emplean medios de enseñanza que favorecen un aprendizaje desarrollador, en correspondencia con los objetivos.
- Se utilizan métodos y procedimientos que promueven la búsqueda reflexiva, valorativa e independiente del conocimiento y que propicien el desarrollo de habilidades en el trabajo con el asistente matemático.

Dimensión afectiva- motivacional.

Indicadores:

- Se logra una comunicación positiva y un clima de seguridad y confianza donde los estudiantes expresen libremente sus vivencias, argumentos, valoraciones y puntos de vista.
- Se aprovechan las potencialidades de la clase para la formación integral de los estudiantes.
- Propicia un clima adecuado para favorecer la motivación y disposición hacia el aprendizaje a partir de las preferencias de modo que el contenido adquiera significado y sentido personal para el estudiante.
- Participación de los alumnos, de forma disciplinada y activa, en actividades relacionadas con las nuevas tecnologías.

2.1.1 Resultados del diagnóstico.

Para dar cumplimiento a los objetivos de la presente investigación fueron empleados los métodos del nivel empírico de la ciencia: el análisis de documentos, referido al programa de la asignatura del, las Orientaciones Metodológicas. La entrevista dirigida dos profesores y directivos entre los que se encuentran la directora del Centro y a la Jefa de octavo grado; con el

objetivo de comprobar el estado de opinión actual del tratamiento que se le da al proceso de perfeccionamiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. (Ver anexo 1 y 2).

La **entrevista a directivos** arrojó los siguientes resultados:

La entrevista aplicada a directivos sobre la base del instrumento que aparece en el Anexo 1 del trabajo de curso arrojó que el 100% de los entrevistados están conscientes del proceso que se lleva a cabo en el centro y de las transformaciones que han ocurrido en el Sistema Educativo Cubano. Refieren que la escuela cuenta con los programas y las orientaciones metodológicas provisionales del proceso de perfeccionamiento para que los profesores se preparen correctamente, además cuenta con un 100% de la base material de estudio actualizada según las exigencias de los programas y con la mayoría de los materiales necesarios para enfrentar este proceso. Los entrevistados le conceden gran importancia al trabajo con las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje y específicamente de la matemática, aunque refieren que los profesores del centro a pesar de estar muy bien preparados necesitan aun una mayor preparación en cuanto al manejo de las nuevas tecnologías.

Mediante en la **entrevista a profesores** se obtuvieron los siguientes resultados:

La entrevista a profesores arrojó que para la preparación de sus clases los profesores utilizan el programa de la asignatura y las orientaciones metodológicas. El 100% de los entrevistados refieren que en los espacios para su auto preparación, así como en las preparaciones metodológicas que reciben mensualmente no se tiene en cuenta la preparación para la integración de los contenidos del nuevo plan de estudio en las clases, plantean que se debe incluir en su preparación metodológica las clases demostrativas, clases abiertas, preparación de asignatura, talleres metodológicos, encaminados principalmente al desarrollo de habilidades con las TIC, pues estos permitirán un mejor desempeño en el logro de la integración que se orienta. Refieren que se desarrolló en la escuela un postgrado sobre el uso del GeoGebra en las clases de Matemática pero no fue suficiente debido a que solamente se

desarrollaron construcciones sencillas y no fue explotado el tema al máximo por lo que a pesar de conocer las habilidades que deben desarrollar los estudiantes les resulta muy difícil tenerla en cuenta para sus clases debido a la falta de preparación y habilidad en el trabajo con el GeoGebra.

Como parte de la investigación son encuestados 26 alumnos del grupo 8^{vo} 7 con el objetivo de determinar los conocimientos que poseen sobre el asistente matemático GeoGebra. (Ver anexo 3)

La **encuesta a los estudiantes** permitió constatar los siguientes resultados:

- El 100% de los estudiantes en la primera pregunta marcaron sí.
- En la segunda pregunta 20 estudiantes marcaron sí, para un 76.9 % y 6 estudiantes marcaron en ocasiones, para el 23.07 % de la muestra.
- El 100% de los estudiantes en la tercera pregunta marcaron sí.
- En la cuarta pregunta 10 estudiantes marcaron en ocasiones para un 38.46% y 16 estudiantes marcaron pocas veces para un 61.53%.

El análisis de documentos arrojó los siguientes resultados:

Se revisaron y analizaron los siguientes documentos: Programa y Orientaciones Metodológicas de octavo grado, Orientaciones Metodológicas del Proceso de Perfeccionamiento y Planes de Clases de la asignatura Matemática.

Orientaciones Metodológicas: En este documento se ofrecen indicaciones para el tratamiento metodológico general de la asignatura en el grado, se describen los materiales docentes y se presentan por componentes referencias en cuanto a los objetivos y contenidos que se introducen o profundizan con ejemplos. En el empleo de las sugerencias se debe tener en cuenta su flexibilidad en correspondencia con las características del grupo y del docente.

Haciendo referencia a la evaluación, no se precisa ni se ilustran ejemplos de actividades que puedan ser utilizadas por los docentes para evaluar los objetivos que plantea el programa.

Planes de clases: Constituye para todo profesor el documento que precisa las actividades a desarrollar a partir de la situación concreta de un grupo, que

planificará para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, en él se manifiesta la preparación, responsabilidad y habilidad para estructurar las relaciones de todos los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es de elaboración personal, cada profesor debe planificar sus clases con los apuntes sobre la lógica interna de algunas exigencias que debe considerar en su estructuración y realización, las que se corresponden con el dominio y experiencia que tiene del grado.

- Aunque existe el diagnóstico de los alumnos de forma integral, no se aprecia un tratamiento diferenciado ni de seguimiento a las dificultades por lo que no se explotan al máximo todas las potencialidades que ofrece la nueva concepción curricular para adecuar los contenidos en consonancia con el diagnóstico de la realidad, trabajando solo a nivel del proyecto curricular común para todos los grupos de la escuela.
- no se rompen esquemas con las órdenes de los ejercicios y las preguntas concebidas para las evaluaciones orales y escritas.
- Son escasas las clases planificadas para el trabajo con las TIC.
- no se utilizan las TIC como un “nuevo lenguaje” que complementa los métodos tradicionales empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una vez aplicados los métodos y técnicas investigativas se determinaron como fortalezas y debilidades:

Fortalezas:

- Los profesores cuentan con el programa, orientaciones metodológicas y dosificación de la asignatura Matemática para el proceso de perfeccionamiento.
- Resulta positivo el tratamiento que se le brinda a las diferencias individuales desde la planificación, orientación, control y evaluación del trabajo individual de los estudiantes
- Los estudiantes se sienten motivados por la asignatura y las transformaciones que se quiere lograr en ella.
- A los estudiantes les gusta el trabajo en equipo.
- La inclusión de los programas audiovisuales es beneficiosa para el desarrollo del PEA en correspondencia con las necesidades de los estudiantes

Debilidades:

- No se encuentran debidamente preparados en las habilidades a desarrollar con el asistente matemático GeoGebra por lo que se trabaja muy poco en clases con el mismo.
- No emplean diferentes medios de enseñanza para una mejor adquisición de los conocimientos por parte de los estudiantes.
- Es insuficiente el uso de los medios tecnológicos y no todos los profesores hacen uso de este tipo de actividad.
- Aún es insuficiente el conocimiento sobre el tema objeto de estudio.
- En ocasiones los estudiantes se encuentran desmotivados.

2.2 Sistema de actividades didácticas para el desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los alumnos de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas.

Para dar cumplimiento al objetivo que se plantea en la investigación y al problema científico que se señala en la misma, la autora propone un sistema de actividades didácticas para el desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas.

Para el análisis del sistema como resultado científico, se debe definir qué se entiende como tal. De acuerdo a los objetivos del presente trabajo, en la investigación educacional debe asumirse el resultado científico como “...la contribución a la solución de un problema de investigación educacional previamente formulado, que se logra a partir de los recursos materiales y humanos disponibles, con el empleo de métodos, técnicas y procedimientos científicos para cumplimentar los objetivos trazados y con ello transformar la práctica y/o la teoría pedagógica”, por lo que el autora de esta tesis se adscribe al concepto científico de sistema.

Al hablar del término sistema, primeramente, se debe hacer un análisis de este concepto, al igual que de actividad para que se comprenda con claridad que se pretende con la propuesta y por qué es necesario que las actividades cumplan con las exigencias que plantea todo sistema. La palabra sistema se deriva del

griego *sunistencia*, que significa “causar una unión”, como se puede interpretar de este origen, en todo sistema se produce una configuración o unión de algo.

El concepto de sistema desde el punto de vista filosófico es la manifestación del principio materialista-dialéctico de la unidad material del mundo; en todas estas definiciones de diferentes autores aparecen elementos que lo identifican y a juicio del autor de este trabajo todos tienen su origen en el anteriormente expresado concepto filosófico.

Todo sistema presenta leyes de totalidad y no constituye un conglomerado de elementos yuxtapuestos mecánicamente, sino que presentan leyes o cualidades generales inherentes a ese conjunto, los que se diferencian de las características individuales de cada uno de los componentes que lo integran. La interacción de cada uno de sus componentes es lo que genera sus cualidades generales.

En el Diccionario Larousse se define sistema como: “Conjunto de operaciones o tareas propia de una entidad o persona, interacción en un campo de acción.”

En la obra *Hacia una Escuela de Excelencia*, Carlos Álvarez de Zayas, 1996 lo define como: “conjunto de componentes interrelacionados entre sí, desde el punto de vista estático y dinámico, cuyo funcionamiento está dirigido al logro de determinados objetivos, que posibilita resolver una situación problemática.”

Existen otros conceptos sobre sistema, entre los que se encuentra el de Gastón Pérez, 2002 que entiende como sistema “Un conjunto de elementos relacionados entre sí que constituyen una determinada formación íntegra”.

Para (Odiber Zudegsa, Rodríguez, y DÍA, n.d.) explica que, “un sistema es un conjunto de elementos que se distingue por su ordenamiento”.

A. Valle Lima expresa que cada sistema es aquel que presenta características esenciales, cualidades, que resaltan una unidad en sus componentes dirigidas al logro de un objetivo que se persigue. En correspondencia con ella surge la necesidad de una estructura organizativa y la de determinar las relaciones externas que establecen con otros sistemas y con el medio donde se encuentran. Al analizar las definiciones anteriores, la autora considera muy valiosa para su contexto de estudio, la dada por A. Valle Lima pues la misma

reconoce el sistema y la interacción de este con otros, además de caracterizarlo de acuerdo a cada sujeto logrando así un buen funcionamiento del mismo.

Otro término de la investigación objeto de sistematización es el de actividad dado por diferentes autores. L. A. Venguer denomina actividades a la conducta del hombre que se determina por la experiencia histórica que él acumula y por las condiciones sociales en que desarrolla su vida. El tipo de actividad humana más importante es el trabajo y desde el punto de vista histórico se considera el primero, en el proceso de desarrollo de la sociedad a partir del trabajo, se desarrollan nuevos tipos de actividades, el juego, el estudio, las que a su vez sirven de preparación para el trabajo.

En el Diccionario Filosófico se define actividad como un “concepto que caracteriza la función del sujeto en el proceso de interacción con el objeto. La actividad es un nexo del sujeto con lo que lo rodea, establece, regula y controla la relación entre este y el objeto. La actividad es estimulada por la necesidad, se orienta hacia un objetivo que da satisfacción a esta última y se lleva a cabo por medio de un sistema de acciones.

Aquí se describe el concepto al tener en cuenta la relación del sujeto en la actividad que realiza, teniendo presente su interacción con el objeto, según las necesidades que el primero posee y el objetivo que se propone, a través de un sistema de acciones.

Para J. Zíberstein, 2002 la actividad es el modo, específicamente humano mediante el cual el hombre se relaciona con el mundo. Es un proceso en el cual este reproduce y transforma creadoramente la naturaleza, a partir de la realidad objetiva mediada por la práctica:

El autor J. L. Rubinstein plantea: “La actividad representa la relación específica del hombre con la realidad objetiva”. Reconoce que la actividad es dada al hombre porque es un ser consciente (Martínez, 2008, pág. 10).

Para J. Zíberstein, 2002 la actividad es el modo, específicamente humano mediante el cual el hombre se relaciona con el mundo. Es un proceso en el cual este reproduce y transforma creadoramente la naturaleza, a partir de la realidad objetiva mediada por la práctica:

En la concepción de actividad el proceso constituye una categoría importante, es a través de él que ocurre la interacción sujeto-objeto y sujeto-sujeto desarrollándose las propiedades psíquicas de la personalidad. Como relación sujeto-objeto la actividad puede ser práctica, cognoscitiva y valorativa.

M. Martínez Llantada, 1998 hizo un análisis de actividad donde expresó: “En tal sentido hay que destacar la importancia que reviste la actividad valorativa porque para formar al hombre con el juicio crítico que necesita la contemporaneidad es imprescindible que él valore el objeto.”

La autora se adscribe a la definición que ofrece el diccionario Filosófico por ser más abarcadora y precisa y además de considerarla como un conjunto de acciones, operaciones o tareas, le da un gran peso a la función del sujeto en el proceso de interacción con el objeto donde se regula y controla el accionar del sujeto con el objeto.

Existen diversidad de actividades de acuerdo a su contexto, ellas pueden ser: docentes, extra docentes, extraescolares, educativas, pedagógicas, didácticas, metodológicas, de aprendizaje, de formación, de capacitación y artísticas, entre otras.

La autora del presente trabajo investigativo a partir del análisis realizado de las definiciones de sistema y actividad, tuvo a bien afiliarse a la siguiente definición sobre sistema de actividades, apreciado como tipo de resultado científico, dada por Luís E. Martínez González: “es el conjunto de actividades relacionadas entre sí de forma tal que integran una unidad, el cual contribuye al logro de un objetivo general como solución a un problema científico previamente determinado”. Se asume el criterio anterior porque se corresponde con el objetivo de la investigación encaminada a fortalecer el desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los alumnos con actividades integradas y relacionadas entre sí que responden a ese objetivo.

En la definición se señalan elementos comunes al sistema como forma de existencia de la realidad objetiva, las cuales pueden ser representadas por el hombre con determinado propósito. Como requisitos a cumplir por un sistema, se señalan los siguientes: organización sistémica del objeto, mediante componentes que reúnen como características haber sido seleccionados, distinguirse entre sí y relacionarse.

Un elemento del sistema es implicado cuando su pertenencia es necesaria para que el sistema funcione o permanezca organizado como tal y debe reunir las siguientes características particulares (centralización, jerarquización, integridad, intencionalidad, grado de terminación, capacidad referencial, grado de amplitud, aproximación analítica al objeto y flexibilidad).

Al respecto, Martínez por otro lado apunta que de acuerdo a su contexto “es didáctica cuando su objetivo es contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, principalmente dentro de la clase u otras de sus formas organizativas”.

De lo expuesto anteriormente se puede derivar que: el sistema de actividades que se propone es un conjunto de actividades didácticas relacionadas entre sí por su contenido temático y dinámico, así como por las peculiaridades del nivel educativo y de las características de los alumnos, el cual debe contribuir a mejorar el desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra en el contexto del proceso de perfeccionamiento.

El Sistema propuesto se apoya en los presupuestos teóricos **del Modelo de la Escuela Secundaria Básica**, que plantean que el proceso de enseñanza - aprendizaje debe concebirse “propiciando la socialización para facilitar un aprendizaje desarrollador, mediante acciones... en correspondencia con las exigencias de los objetivos y contenidos de la actividad”.

Características generales de las actividades propuestas.

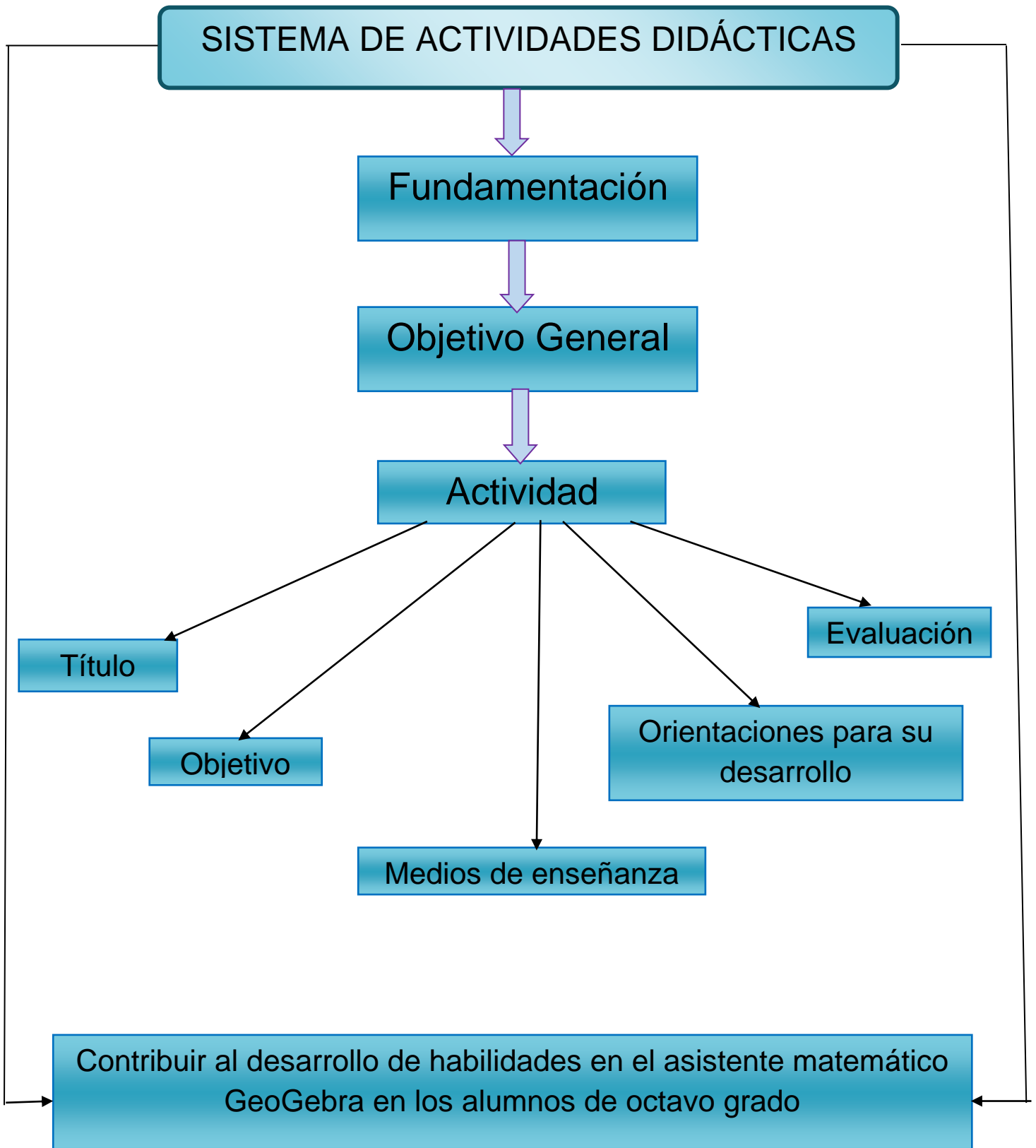
- **Flexibilidad:** Posibilidad que tiene el estudiante de opinar, emitir criterios sobre cada una de las actividades que se les orientan, ellos por tanto pueden proporcionar la incorporación de otras nuevas, eliminar o modificar cualquiera de ellas en correspondencia con sus criterios, necesidades y preferencias.
- **Enfoque personalizado:** es la realización de actividades, debe tenerse en cuenta la caracterización de los estudiantes, lográndose que los mismos se correspondan a sus preferencias, intereses, gustos, habilidades, independencia y sus posibilidades en general.

- Protagonismo de los estudiantes en las actividades: las actividades deben permitir y estimular a los estudiantes a que asuman una posición protagónica en su desarrollo.
- Coherencia en las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje: Las actividades que se diseñan no entran en contradicción con las actividades educativas que se realizan en la escuela, pues están dirigidas a determinar objetivos, actividades y procedimientos específicos que deben ser tomados en cuenta por los profesores del grado para desarrollar la motivación hacia el estudio de los estudiantes.

Se tiene en cuenta, además, que existe un proceso de interacción social, donde se produce el intercambio y la colaboración, cada alumno se apropia de la cultura de una manera individual a partir de sus recursos intelectuales, de los conocimientos, sentimientos, experiencias que ya posee, adquiridos en las relaciones que establece con sus semejantes.

Las actividades que conforman el sistema no son tradicionales, sino que cada una corresponde con las características y el diagnóstico de los alumnos, ya que la escuela histórico – cultural rechaza lo tradicional, lo cotidiano, pues acomodan a los niños y niñas por lo que las actividades exigen que ellos tengan que esforzarse; además les permite que aprendan, creen y se desarrollen de acuerdo con sus posibilidades.

No se pretende que el sistema de actividades propuesto a continuación se convierta en un esquema a imitar, sólo aspira que constituyan elementos de referencia para lograr más eficiencia en el desarrollo de habilidades con el asistente matemático GeoGebra en los alumnos. Sobre la base de lo anterior el sistema de actividades didácticas elaborado se estructura de la siguiente forma:



El objetivo general desarrollar habilidades en el asistente matemático GeoGebra en los estudiantes de octavo grado de la escuela secundaria básica “Cándido González Morales” del municipio Matanzas.

Fundamentación de la propuesta:

El sistema cuenta con un total de 10 actividades, las cuales fueron diseñadas a partir del resultado del diagnóstico aplicado a la muestra seleccionada para la investigación y las diferencias individuales. Responden al proceso de perfeccionamiento de la Matemática en el octavo grado de la enseñanza secundaria básica mediante el empleo del asistente matemático GeoGebra. Para su elaboración se tuvo en cuenta, el carácter sistémico de las mismas y de ellas entre sí para el cumplimiento del objetivo propuesto ya que todas responden al problema y tienen como exigencias las siguientes:

- Son actividades contextualizadas.
- Se desarrollan con sistematicidad.
- Tienen carácter flexible, el profesor las puede modificar y enriquecer de acuerdo a las características del grupo.
- Vinculan lo teórico con lo práctico y lo educativo con lo instructivo.

Las mismas poseen la siguiente estructura: Título, Objetivo, Medios de enseñanza, Orientaciones para su desarrollo y Evaluación.

En correspondencia con los objetivos de las actividades la autora de la investigación propone las exigencias que deben tener en cuenta los profesores de Matemáticas para ponerlas en práctica.

- Propiciar el papel protagónico de los estudiantes en las distintas actividades estimulando la creatividad y la comunicación.
- Deben promover el debate, la confrontación y el intercambio de ideas en
- Lograr un clima psicológico favorable que garantice la participación de los estudiantes en la solución de los problemas.

Para lograr la efectividad de la propuesta a partir del cumplimiento del objetivo trazado, se sugiere organizar el grupo en dúos o tríos en la medida en que la disponibilidad técnica y el acondicionamiento del local lo permitan.

El sistema de actividades que se propone en la investigación se pone en práctica desde la asignatura de Matemática, pues esta, potencia la concreción de todos los componentes de éste, permite el estudio sistémico de los contenidos y contribuye decisivamente al desarrollo de las capacidades intelectuales de los estudiantes.

Requisitos de las actividades.

Las actividades educativas propuestas fueron diseñadas atendiendo a los fundamentos antes planteados por lo que responden a los tres niveles de asimilación: reproductivo, aplicativo y productivo, aumentando gradualmente el nivel de dificultad y complejidad de sus operaciones, en las mismas de manera sistémica y progresivamente, los estudiantes desarrollan operaciones lógicas del pensamiento como: el análisis y la síntesis, la comparación, la abstracción y la generalización todo lo cual le permite apropiarse del contenido y desarrollar habilidades.

El sistema de actividades educativa propuesto para su planificación y ejecución debe estar conformado por un **título**, que se llevará a cabo en cada sesión de trabajo, para ello debe estar presente el **objetivo** que se persigue, en función de los estudiantes y en correspondencia con la actividades de Formación a desarrollar, los **participantes** deben estar consignados en el Sistema de Actividades Educativas propuesto porque garantizan su asistencia y preparación de acuerdo al cronograma de trabajo, es necesario declarar en las **orientaciones** de cada actividad ¿qué se va hacer? y ¿Cómo se va hacer? para poder garantizar el desarrollo exitoso de la actividad, por último, se realizará la **evaluación** de las acciones desarrolladas en la actividad, destacando los aspectos positivos y negativos durante su desarrollo.

Actividad # 1

Título: Buscando las medianas.

Objetivo: Construir las medianas de un triángulo mediante el asistente matemático GeoGebra para la solución de problemas de la vida económica, política y social.

Medio de enseñanza: Hoja de trabajo, Asistente Matemático GeoGebra.

En las cercanías de la vía férrea del Sistema Ferroviario Centro Occidental Simón Bolívar, el Instituto Nacional de Tierras (INTI) distribuyó tierras entre varias comunas. Daniela, Hilmar y Ximena son tres de esas comuneras a quienes les adjudicaron tierras. Cada una de ellas tiene sus respectivos sembradíos donde se están desarrollando proyectos agrícolas. Las tres decidieron unir sus esfuerzos y perforar un pozo que sirviera para regar sus siembras. Daniela vive a 6 km de Hilmar, esta vive a la misma distancia de Ximena y a esta última la separa 8 km de la casa de Daniela, sin que las tres casas estén en la misma dirección.

1. ¿Cómo harían las tres comuneras para que el nuevo pozo esté a la misma distancia de las tres casas las cuáles según su posición forman un triángulo?
2. ¿Vamos a dibujar ese triángulo y procedamos a marcar los puntos medios de cada uno de los lados del triángulo? ¿Cómo lo harías?
3. ¿Cómo llamamos al punto de intersección de las medianas?
4. ¿Qué relación existe entre la distancia desde el punto de intersección de las medianas a cada uno de los vértices y la longitud de la respectiva mediana?

Orientaciones para su desarrollo: Se organizará el grupo en dúos o tríos según la disponibilidad técnica del laboratorio. Se precisará el tiempo para la realización de la actividad por cada estudiante y se velará por el grado de independencia y creatividad en la realización de la misma.

Evaluación: Se realizará de forma individual, teniendo en cuenta el análisis realizado al cumplir cada una de las tareas, se evaluarán los trabajos en base a 10 puntos, donde se aprecie el desarrollo de habilidades informáticas y creatividad.

Actividad # 2

Título: Construyendo la mediatriz.

Objetivo: Construir las medianas de un triángulo mediante el asistente matemático GeoGebra para la solución de problemas de la vida económica, política y social.

Medio de enseñanza: Hoja de trabajo, Asistente Matemático GeoGebra.

¿En qué punto de una vía férrea hay que situar una estación de modo que se encuentre a la misma distancia de los pueblos A y B?

- 1- Construye la mediatriz, m de un segmento AB manualmente sin utilizar el botón mediatriz.
- 2- Mueve el punto A y B.
- 3- ¿Qué propiedad cumplen los puntos de m , con respecto a ellos?
- 4- Dibuja dos segmentos AB y BC que se corten en B.
- 5- Construye sus respectivas mediatrices y comprueba que se cortan en un punto D
- 6- ¿Cómo se llama el punto donde se cortan las tres mediatrices?

Orientaciones para su desarrollo: Se organizará el grupo en dúos o tríos según la disponibilidad técnica del laboratorio. Se precisará el tiempo para la realización de la actividad por cada estudiante y se velará por el grado de independencia y creatividad en la realización de la misma.

Evaluación: Se realizará de forma individual, teniendo en cuenta el análisis realizado al cumplir cada una de las tareas, se evaluarán los trabajos en base a 10 puntos, donde se aprecie el desarrollo de habilidades informáticas y matemáticas.

Actividad # 3

Título: Trazando las alturas.

Objetivo: Construir las medianas de un triángulo mediante el asistente matemático GeoGebra.

Medio de enseñanza: Hoja de trabajo, Asistente Matemático GeoGebra.

1. Dibujen un triángulo CDE, cuya medida de cada uno de sus ángulos internos sea menor a 90° , es decir un triángulo acutángulo.
2. Tracen las perpendiculares de este triángulo considerando cada uno de sus vértices e indiquemos las alturas obtenidas.
3. ¿Qué podemos observar respecto a las alturas trazadas?
4. ¿Dónde se intersecan las alturas trazadas en el triángulo CDE: ¿en su interior, exterior o en uno de sus lados?
5. ¿A qué conclusiones podemos llegar?

Orientaciones para su desarrollo: Se organizará el grupo en dúos o tríos según la disponibilidad técnica del laboratorio. Se precisará el tiempo para la realización de la actividad por cada estudiante y se velará por el grado de independencia y creatividad en la realización de la misma.

Evaluación: Se realizará de forma individual, teniendo en cuenta el análisis realizado al cumplir cada una de las tareas, se evaluarán los trabajos en base a 10 puntos, donde se aprecie el desarrollo de habilidades informáticas y matemáticas.

Actividad # 4

Título: Buscando las bisectrices.

Objetivo: Construir las bisectrices de un triángulo mediante el asistente matemático GeoGebra para la solución de problemas de la vida económica, política y social.

Medio de enseñanza: Hoja de trabajo, Asistente Matemático GeoGebra.

Adrián, Pedro y Leonardo quieren construir sus casas sobre cada uno de los lados de un terreno de forma triangular. Además, quieren construir un centro de acopio, que esté a igual distancia de cada una de las casas que se van a levantar.

- 1- ¿Dónde deberían construir sus casas y dónde estaría el centro de acopio?

2- Representa el terreno y procede a trazar las tres bisectrices del triángulo.

3- ¿Qué sucede al trazar la bisectriz de un ángulo?

4- ¿Cómo se llama el punto donde se cortan las tres bisectrices?

Orientaciones para su desarrollo: Se organizará el grupo en dúos o tríos según la disponibilidad técnica del laboratorio. Se precisará el tiempo para la realización de la actividad por cada estudiante y se velará por el grado de independencia y creatividad en la realización de la misma.

Evaluación: Se realizará de forma individual, teniendo en cuenta el análisis realizado al cumplir cada una de las tareas, se evaluarán los trabajos en base a 10 puntos, donde se aprecie el desarrollo de habilidades informáticas y creatividad.

Actividad # 5

Título: Relación del diámetro y el radio.

Objetivo: Demostrar la relación que existe entre el diámetro y el radio en una circunferencia mediante el asistente matemático GeoGebra.

Medio de enseñanza: Hoja de trabajo, Asistente Matemático GeoGebra.

1. Traza una circunferencia de centro O y radio OA.
2. Traza una semirrecta con origen en un punto de la circunferencia y que contenga su centro.
3. Halla el punto de intersección entre la semirrecta y la circunferencia.
4. Mide los segmentos OA y BC.
5. Compara las longitudes del radio y el diámetro.
6. Busca la relación entre el diámetro y el radio utilizando la herramienta ABC.
7. ¿A qué conclusiones puedes llegar?
8. ¿Se cumplirá siempre esta relación?

Orientaciones para su desarrollo: Se organizará el grupo en dúos o tríos según la disponibilidad técnica del laboratorio. Se precisará el tiempo para la realización de la actividad por cada estudiante y se velará por el grado de independencia y creatividad en la realización de la misma.

Evaluación: Se realizará de forma individual, teniendo en cuenta el análisis realizado al cumplir cada una de las tareas, se evaluarán los trabajos en base a 10 puntos, donde se aprecie el desarrollo de habilidades informáticas y matemáticas.

Actividad # 6

Título: Relacionando ángulos y cuerdas.

Objetivo: Resolver ejercicios de demostración de teoremas mediante el asistente matemático GeoGebra promoviendo la reflexión y el análisis.

Medio de enseñanza: Libro de texto, Hoja de trabajo, Asistente Matemático GeoGebra.

1. Traza una circunferencia de centro y radio r .
2. Traza dos ángulos centrales a y b ; y con la herramienta deslizador obtén las amplitudes de los ángulos centrales de forma tal que sean iguales.
3. Traza las cuerdas AB y CD utilizando la herramienta segmento entre dos puntos.
4. Mide la longitud de las cuerdas AB y CD .
5. Compara las longitudes de dichas cuerdas.
6. Utiliza el puntero para mover los ángulos a y b de forma tal que aumentes o disminuyas la amplitud de los ángulos.
7. ¿Qué sucede con las cuerdas a medida que aumenta o disminuya los ángulos centrales?
8. ¿A qué conclusiones puedes llegar?

Orientaciones para su desarrollo: Se organizará el grupo en dúos o tríos según la disponibilidad técnica del laboratorio. Se precisará el tiempo para la realización de la actividad por cada estudiante y se velará por el grado de independencia y creatividad en la realización de la misma.

Evaluación: Se realizará de forma individual, teniendo en cuenta el análisis realizado al cumplir cada una de las tareas, se evaluarán los trabajos en base a 10 puntos, donde se aprecie el desarrollo de habilidades informáticas y matemáticas.

Actividad # 7

Título: Relacionando ángulos.

Objetivo: Demostrar la relación entre el ángulo central y el ángulo inscrito cuando le corresponde el mismo arco mediante el asistente matemático.

Medio de enseñanza: : Libro de texto, Hoja de trabajo, Asistente Matemático GeoGebra.

- 1- Traza una circunferencia de centro O y radio r.
- 2- Traza un ángulo inscrito de vértice en B que le corresponda el arco AC
- 3- Mide la amplitud del ángulo ABC con la herramienta Ángulo
- 4- Mueve el punto B utilizando el puntero y obtendrás nuevos ángulos.
- 5- Observa la amplitud que toman dichos ángulos.
- 6- ¿Qué relación existe entre el ángulo central y los ángulos obtenidos?.
- 7- ¿A qué conclusiones llegaste?

Orientaciones para su desarrollo: Se organizará el grupo en dúos o tríos según la disponibilidad técnica del laboratorio. Se precisará el tiempo para la realización de la actividad por cada estudiante y se velará por el grado de independencia y creatividad en la realización de la misma.

Evaluación: Se realizará de forma individual, teniendo en cuenta el análisis realizado al cumplir cada una de las tareas, se evaluarán los trabajos en base a

10 puntos, donde se aprecie el desarrollo de habilidades informáticas y matemáticas.

Actividad # 8

Título: Relacionando ángulos.

Objetivo: Demostrar la relación entre el ángulo central, el ángulo inscrito y el ángulo seminscrito cuando le corresponde el mismo arco mediante el asistente matemático.

Medio de enseñanza: Libro de texto, Hoja de trabajo, Asistente Matemático GeoGebra.

1. Trazar una circunferencia de centro O y diámetro AB .
2. Trazar una recta tangente a la circunferencia en el punto B que pase por C .
3. Trazar un ángulo inscrito BCD que le corresponda el arco BD .
4. Trazar un ángulo seminscrito CBD que le corresponda el arco BD .
5. Trazar un ángulo central BOD que le corresponda el arco BD .
6. Mueve el punto D sobre la circunferencia.
7. ¿Qué sucede con la amplitud de cada uno de los ángulos a medida que se va moviendo el punto D ?
8. ¿Qué relación existe entre la amplitud del ángulo seminscrito, la amplitud del ángulo central y la amplitud del ángulo inscrito en cada uno de los casos?

Orientaciones para su desarrollo: Se organizará el grupo en dúos o tríos según la disponibilidad técnica del laboratorio. Se precisará el tiempo para la realización de la actividad por cada estudiante y se velará por el grado de independencia y creatividad en la realización de la misma.

Evaluación: Se realizará de forma individual, teniendo en cuenta el análisis realizado al cumplir cada una de las tareas, se evaluarán los trabajos en base a 10 puntos, donde se aprecie el desarrollo de habilidades informáticas y matemáticas.

Actividad # 9

Título: Acercándonos a Pitágoras.

Objetivo: Demostrar el teorema de Pitágoras mediante la vía geométrica utilizando el asistente matemático GeoGebra.

Medio de enseñanza: Libro de texto, Hoja de trabajo, Asistente Matemático GeoGebra.

- 1- Traza un triángulo ABC, rectángulo en C de 6 cm, 8 cm y 10 cm respectivamente.
- 2- Traza los cuadrados de lados: BC, AB y AC respectivamente.
- 3- Halla el área de cada uno de los cuadrados, con la herramienta Área.
- 4- Suma el área de los cuadrados que tiene como lados los catetos.
- 5- Compara la suma anterior con el área del cuadrado que tiene como lado
- 6- la hipotenusa.
- 7- Mueve el punto A de forma tal que los lados del triángulo disminuyan o aumenten.
- 8- Observa que ocurre con las áreas de cada cuadrado. Utilizando el cálculo de las áreas de los tres cuadrados y lo que han construido, ¿qué pueden concluir?

Orientaciones para su desarrollo: Se organizará el grupo en dúos o tríos según la disponibilidad técnica del laboratorio. Se precisará el tiempo para la realización de la actividad por cada estudiante y se velará por el grado de independencia y creatividad en la realización de la misma.

Evaluación: Se realizará de forma individual, teniendo en cuenta el análisis realizado al cumplir cada una de las tareas, se evaluarán los trabajos en base a 10 puntos, donde se aprecie el desarrollo de habilidades informáticas y matemáticas.

Actividad # 10

Título: Acercándonos a Thales.

Objetivo: Demostrar el teorema de Thales mediante la vía geométrica utilizando el asistente matemático GeoGebra.

Medio de enseñanza: Libro de texto, Hoja de trabajo, Asistente Matemático GeoGebra.

1. Traza una circunferencia de centro O y diámetro AB.
2. Traza el ángulo ACB inscrito en el arco AB.
3. Mide la amplitud del ángulo ACB.
4. Mueve el punto c utilizando el puntero y obtendrás nuevos ángulos.
5. Observa la amplitud que toman los nuevos ángulos formados.
6. ¿Qué relación existe entre los ángulos formados y el diámetro de la circunferencia?
7. ¿A qué conjetura podemos llegar?

Orientaciones para su desarrollo: Se organizará el grupo en dúos o tríos según la disponibilidad técnica del laboratorio. Se precisará el tiempo para la realización de la actividad por cada estudiante y se velará por el grado de independencia y creatividad en la realización de la misma.

Evaluación: Se realizará de forma individual, teniendo en cuenta el análisis realizado al cumplir cada una de las tareas, se evaluarán los trabajos en base a 10 puntos, donde se aprecie el desarrollo de habilidades informáticas y matemáticas.

2.3 Constatación del sistema de actividades educativas mediante el criterio de especialistas.

Para la constatación del sistema de actividades fueron consultados un total de 6 especialistas, atendiendo a su categoría científica y académica, años de experiencia en el sector educativo y labor que desempeñan en los momentos

actuales. De ellos uno es Doctor en Ciencias y cinco son Máster en Ciencias de la Educación. Todos vinculados a la docencia como metodólogos y profesores de las asignaturas Matemática e Informática.

La constatación mediante el criterio de especialistas tuvo como objetivo valorar la calidad de su concepción tanto teórica como práctica; así como la efectividad que pudiera presentar en su aplicación en la práctica educativa. Se realizó a partir de una ficha de validación entregada de forma individual en la cual debían brindar sus criterios en cuanto a la estructura, correspondencia con el fin que se persigue, carácter sistémico, correspondencia de los contenidos de la asignatura con los abordados en las actividades, nivel de exigencia acorde al perfeccionamiento. (Anexo 4).

Resultados de la consulta a especialistas.

Los especialistas consultados valoraron de oportuna la propuesta a partir de las necesidades de los estudiantes. Consideran que posibilita la fijación del conocimiento mediante actividades educativas, se desarrollan hábitos, valores y habilidades.

Los resultados en sentido general se comportaron de la siguiente forma:

De manera general hay una aceptación positiva por los especialistas por el sistema de actividades educativas, de un total de 30 respuestas ofrecidas por los especialistas 27 se ubican en la categoría de muy adecuado, para un 90% del total, mientras que 3 están ubicadas en la categoría de adecuado, para un 10% no hay ninguna selección en las categorías de poco adecuado, no adecuado o inadecuado.

En relación a la presentación del sistema de actividades el 100% consideró de satisfactorio las actividades diseñadas. También están de acuerdo con que las actividades están elaboradas como un sistema y coinciden con la correspondencia existente entre los contenidos de la asignatura con las actividades.

Representa una tendencia en los especialistas reconocer como muy adecuadas, la estructura del sistema de actividades educativas en correspondencia con el fin que se persigue

La estructura del sistema de actividades tiene correspondencia con el fin que se persigue.

Se encamina a llevar a cabo un proceso docente – educativo con vínculos adecuados entre la teoría y la práctica.

El aspecto que recibió menos valoraciones de muy adecuado fue: Nivel de exigencia de las habilidades matemáticas y relación con contenidos de otras asignaturas del grado.

CONCLUSIONES

Una vez concluida la investigación se arribó a las siguientes conclusiones:

Los fundamentos teóricos abordados en la investigación permitieron determinar la necesidad de preparación de los profesores para desarrollar habilidades en el asistente matemático, además argumentan la significación e importancia del aprendizaje de las matemáticas a través de vías más dinámicas.

El diagnóstico desarrollado por parte de la autora permitió constatar fortalezas y debilidades en relación con el desarrollo de habilidades en el asistente matemático, no existe una adecuada preparación de los docentes para abordar el tema y Desconocimiento de formas de implementar eficientemente estas tecnologías para promover el aprendizaje matemático.

El sistema de actividades didácticas diseñado sobre la base de las insuficiencias detectadas durante la investigación, tiene potencialidades y está diseñada para el logro del objetivo para el cual fue concebido; además dispone de las orientaciones necesarias para su implementación por lo que constituirá un material de consulta por parte de los docentes los cuales por su carácter flexible podrán realizarse cambios a partir del diagnóstico de su grupo. Estas actividades constituirán una vía para la sistematización de los contenidos de asignaturas del currículo escolar a través de las clases de Matemática y los programas Complementarios

Los resultados alcanzados, una vez realizada la pertinencia mediante el criterio de especialistas, evidencian su factibilidad ya que es posible llevar el resultado a la práctica, aplicabilidad por la suficiente claridad con que fueron elaboradas por lo que pueden ser utilizadas por cualquier docente.

RECOMENDACIONES

A partir del cumplimiento de los objetivos a lo largo del desarrollo del trabajo surgieron nuevas ideas que se recomiendan tener en cuenta:

- Continuar analizando las necesidades de los estudiantes para incorporarle nuevas acciones al sistema de actividades didácticas propuestas.
- Generalizar el resultado de esta investigación para su implementación en otros centros del municipio.
- Realizar un análisis del empleo de los aspectos teórico-metodológicos del sistema de actividades educativas, en función de su perfeccionamiento en la Educación Media en Cuba.
- Presentar la investigación en eventos científicos municipales y provinciales.
- Generalizar el sistema de actividades educativas en el contexto de la preparación metodológica de los docentes que trabajan con el programa de 7mo grado una vez que se comience a implementar los programas de estudios del perfeccionamiento

BIBLIOGRAFÍA.

- Acosta, M. «Enseñando transformaciones geométricas con software de geometría dinámica». Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2010.
- Acosta Hernández, Susana, Oscar Domínguez Escobar, y Aurelio Quintana Valdés. Orientaciones Metodológicas Provisional de Matemática Séptimo Grado. La Habana, Cuba.: Pueblo y Educación, 2017.
- Acosta Hernández, Susana, Oscar Domínguez Escobar, y Aurelio Quintana Valdés. Orientaciones Metodológicas Provisional de Matemática Octavo Grado. La Habana, Cuba.: Pueblo y Educación, 2018.
- Acosta Hernández, Susana, Oscar Domínguez Escobar, y Aurelio Quintana Valdés. Orientaciones Metodológicas Provisional de Matemática Noveno Grado. La Habana, Cuba.: Pueblo y Educación, 2019.
- Acosta Hernández, Susana, y Oscar Domínguez Escobar. Programa Provisional de Matemática Séptimo Grado. La Habana, Cuba.: Pueblo y Educación, 2017.
- Acosta Hernández, Susana, y Oscar Domínguez Escobar. Programa Provisional de Matemática Octavo Grado. La Habana, Cuba.: Pueblo y Educación, 2018.
- Acosta Hernández, Susana, y Oscar Domínguez Escobar. Programa Provisional de Matemática Noveno Grado. La Habana, Cuba.: Pueblo y Educación, 2019.
- Addine Fernández, F y otros. Aproximación a la sistematización y contextualización de los contenidos didácticos y sus relaciones. Cátedra de pedagogía y Didáctica del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 1999.
- Álvarez Pérez, M, B Almeida, y E Villegas. El proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática. Documentos metodológicos. La Habana: Pueblo y Educación, 2014.
- Arce, M. Propuesta metodológica para el aprendizaje de conceptos y relaciones geométricas: GeoGebra, debates en el aula y escritura reflexiva. Cartagena, Murcia: FESPM, 2015.
- Area, M. «Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación.» Revista Electrónica de investigación y evaluación educativa., 2004.
- Argudo, M. «Las TIC y el aprendizaje de la Geometría.» Universidad Cardenal Herrera, 2013.

- Barreras, F. Los resultados de investigación en el área educacional Conferencia presentada y debatida en el Centro de Estudios Socioeducativos "Manuel Valdés Rodríguez" del ISP" Juan Marinello"; 2004 abril 22; Matanzas, Cuba.
- Ballester, S, H Santana, y E Villegas. Elementos de metodología de la enseñanza de la matemática. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1993.
- Ballester Pedroso, Sergio. Metodología de la enseñanza de la matemática. Vol. Tomo I. La Habana: Pueblo y Educación, 1992.
- Borbón, Alexander. «MANUAL PARA GEOGEBRA Guías para geometría dinámica, animaciones y deslizadores». Revista Digital Matemática Educación e Internet, s. f., 45.
- Capistroius Pérez, L, y Celia Rizo Cabrera. Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana: Pueblo y Educación, 2002.
- Carrillo, A. «El dinamismo de GeoGebra». Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 2012. <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2012/29/archivo5.pdf>.
- Castellanos, Doris. El aprendizaje desarrollador y sus dimensiones. Centro de Estudios del ISP Enrique José Varona. La Habana, Cuba., 1999.
- Castellanos Espinal, Idania Marvely. «Visualización y razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software Geogebra». Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, 2010.
- Colectivo de autores. Metodología de la investigación educacional I y II. Pueblo y educación. La Habana, 2002.
- Cotic, Norma Susana. «GeoGebra como puente para aprender matemática». Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 2014, 9.
- Debárbora, Nancy Noemí. «El uso del GeoGebra como recurso educativo digital en la transposición didáctica de las funciones de proporcionalidad», s. f.
- Draghi, Daniel. «Enseñando geometría utilizando el Software Dinámico GeoGebra Análisis didáctico de una propuesta de enseñanza.» Santa Cruz - Argentina, 2015.
- Drijvers, P. «Digital technology in mathematics education: why it works. » *PNA* 8 (2013).

- Expósito Ricardo, Carlos. Algunos Elementos de Metodología de la Enseñanza de la Informática. I.S.P. I.S.P. Enrique José Varona. La Habana, 2001.
- Falcón, R, y R Ríos. Domótica virtual con GeoGebra encuentro de GeoGebra en Andalucía. Málaga, 2017.
- Falcón, R. M, y R Ríos. The use of GeoGebra in Discrete Mathematics. GeoGebra International Journal of Romania. Vol. 4. 1 vols., 2015.
- Falcón, R. M, y R Ríos. Designing evacuation routes with GeoGebra. GeoGebra International Journal of Romania. Vol. 4. 2 vols., 2015.
- Fortuny J, Iranzo N. «La influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del alumnado». Revista Enseñanza de las Ciencias, 2009.
- Ginoris Quesada, O. Recursos didácticos para propiciar un aprendizaje desarrollador. LaHabana: Ed.IPLAC, 2005.
- González Hernández, Walfredo. Apuntes sobre Didáctica de la Informática. La Habana, Cuba.: Editorial Universitaria, 2014.
- González-Hernández, Walfredo. «La enseñanza de la informática y de la matemática: ¿semejantes o diferentes? 1». Revista Educación en Ingeniería, 2018.
- González Soca, Ana María. Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación, 2002.
- Goñi, Jesús María. Matemática. complementos de formación disciplinar. Barcelona: Graó, 2011.
- Hitt, F. «Construction of Mathematical Concepts and Use of Symbolic Calculators». Conference: Computer Algebra in Mathematics Education.Liverpool, United Kingdom, 2000.
- Hitt, F. Una Reflexión sobre la construcción de Conceptos Matemáticos en Ambientes con tecnologías. Vol. X 2 vols. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, 2003.
- Hohenwarter, Markus, y Judith Hohenwarter. Documento de Ayuda de GeoGebra Manual Oficial de la Versión 3.2, 2009. <http://www.geogebra.org>.

- Jiménez García, José Guadalupe, y Sergi Jiménez Izquierdo. «GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza en Matemáticas.» Revista electrónica sobre tecnología, Educación y Sociedad 4 (2017).
- Martínez González, Luis Ernesto. «El Sistema de Actividades como resultado Científico en la Maestría en Ciencias de la Educación». Matanzas, 2008.
- Nocedo de León, Irma. Metodología de la investigación educacional II parte. La Habana. La Habana: Pueblo y Educación, 2002.
- Odiber Zudegsa, Olivier Rodríguez, y José Raúl Día. El uso de las Tecnologías en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en la Universidad Experimental de las Fuerzas Armadas, Núcleo Sucre. Vol. 1, s. f.
- Ruiz Ramírez, Jonathan Eduardo. «La integración de GEOGEBRA en el desarrollo del carácter intelectual». Bogotá, 2018.
- Ruiz, N. «Influence of digital proficiency in geometric skills acquisition in GeoGebra». Universidad Autónoma de Madrid, 2013.
- Sarmiento-Espinoza, William, y Kleber Luna-Altamirano. «Aplicación del software GeoGebra en práctica matemáticas bajo una metodología constructivista». Revista Killkana Sociales Vol. 1 (mayo de 2017): 45-50.
- Silvestre Oramas, Margarita. Aprendizaje, Educación y desarrollo. La Habana: Pueblo y Educación, 2000.
- Villiers, M. Why proof in dynamic geometry. Sudáfrica: Proofs and proving: why, when and how, 1996.

Anexo 1

Entrevista a directivos

Objetivo: Determinar la preparación y conocimientos que poseen para acometer acciones a favor del desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra desde su función educativa.

En el centro se está llevando a cabo una importante investigación con el objetivo de elevar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje a partir del III Perfeccionamiento del Sistema Educativo Cubano. Le agradecemos que conteste con sinceridad las preguntas que a continuación se le realizarán, las cuales serán de gran utilidad para el desarrollo de la investigación.

Nombre y apellidos:

Cargo que ocupa:

Especialidad:

Años de experiencia:

1. ¿Conoce los nuevos programas que se insertaron en el Sistema Educativo Cubano a partir del proceso de perfeccionamiento?
2. ¿Cuenta el centro con los documentos necesarios para que los docentes se preparen correctamente para llevar a cabo el proceso de perfeccionamiento?
3. ¿Cómo consideras el estado actual de la base material de estudio para el aprendizaje en el proceso de perfeccionamiento?
4. ¿Cree usted que los docentes de su escuela están suficientemente preparados para enfrentar con rigor las exigencias del proceso de perfeccionamiento en la asignatura de Matemáticas?
5. ¿Cuenta la escuela con los materiales necesarios para enfrentar los nuevos retos de la educación cubana?
6. ¿Considera importante la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática?

Anexo 2

Entrevista realizada a los profesores.

Objetivo: Recopilar información, criterios, puntos de vista y valoraciones acerca de la preparación que poseen los profesores para dar atención al desarrollo de habilidades en los estudiantes con el asistente matemático GeoGebra.

Profesor (a):

La entrevista tiene como objetivo diagnosticar el desarrollo de habilidades con el asistente matemático GeoGebra en la asignatura Matemática en los estudiantes de octavo grado.

Guía para la entrevista:

1. ¿Desarrolla en sus alumnos habilidades en el asistente matemático GeoGebra? ¿Con qué frecuencia?
2. ¿Se han desarrollado en su centro actividades metodológicas en función del desarrollo de habilidades con asistentes matemáticos?
3. ¿Conoce las habilidades que deben vencer los alumnos en el asistente Matemático GeoGebra al finalizar octavo grado? ¿Tiene en cuenta estas habilidades para desarrollar sus clases?
4. ¿Sabe cómo darles tratamiento a estas habilidades?
5. ¿Existe horario de auto preparación?
6. ¿Qué documentos utiliza para la preparación de su asignatura?
7. ¿En las preparaciones metodológicas que recibe mensualmente se le dan orientaciones acerca de cómo desarrollar habilidades en el asistente matemático GeoGebra?

Anexo 3

Encuesta a estudiantes.

Objetivo: identificar las principales deficiencias en la utilización del asistente matemático GeoGebra en las clases de Matemática.

Queridos estudiantes:

A fin de perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje y elevar sus conocimientos en la asignatura Matemática, necesitamos acceda a llenar este cuestionario. Debe responder en correspondencia con sus necesidades, sus opiniones permitirán perfeccionar nuestro trabajo.

1- Considera que a través de las nuevas tecnologías se pueden consolidar contenidos de otras asignaturas. Marca tu respuesta

Sí ___ No___ A veces___

2- Te sientes motivado cuando trabajas en las clases de matemáticas con los asistentes matemáticos

Sí ___ No___ En ocasiones___

3- Consideras que la utilización de los asistentes matemáticos favorece tu aprendizaje

Sí ___ No___ A veces___

4- Con qué frecuencia has utilizado en las clases de Matemática el asistente matemático GeoGebra

Sistemáticamente _____ En ocasiones _____

Pocas veces _____ Nunca _____

Anexo 4

Criterio de especialistas

Objetivo: Constatar la factibilidad y efectividad del sistema de actividades didácticas propuesto.

Ficha de validación

Nombre y apellidos:

Centro de Trabajo:

Cargo que ocupa:

Grado académico o científico:

Años de experiencia:

Categoría docente:

Estimado colega:

Se realiza una investigación relacionada con un sistema de actividades para el desarrollo de habilidades en el asistente matemático GeoGebra. Como parte de la misma se requiere de usted la valoración con la mayor objetividad posible. Se agradece su sincera respuesta.

En cada caso se incluyen 3 opciones de las cuales usted debe seleccionar una de acuerdo con la escala siguiente:

MA. Muy adecuado, A Adecuado, PA: Poco adecuado, NA: No adecuado
I: Inadecuado.

Aspectos	MA	A	PA	NA	I
Presentación del sistema de actividades.	6				
Estructura del sistema de actividades educativa en correspondencia con el fin que se persigue.	6	.			

Secuencia de actividades como sistema.	5	1			
Correspondencia de los contenidos de las asignaturas con los abordados en las actividades.	6				
Nivel de exigencia de las habilidades matemáticas y relación con contenidos de otras asignaturas del grado.	4	2			