

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"MÉTODO HOLÍSTICO Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS

(Estudio realizado en el grado de tercero básico, sección "A", de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente "Guillermo Ovando Arriola", cabecera departamental de Totonicapán).

TESIS DE GRADO

EDGAR BENJAMÍN TAX TAX
CARNET 970503-49

QUETZALTENANGO, DICIEMBRE DE 2014
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"MÉTODO HOLÍSTICO Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS

(Estudio realizado en el grado de tercero básico, sección "A", de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente "Guillermo Ovando Arriola", cabecera departamental de Totonicapán)".

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES

POR
EDGAR BENJAMÍN TAX TAX

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, DICIEMBRE DE 2014
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR:	P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECCER, S. J.
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANA:	MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS
VICEDECANO:	MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO
SECRETARIA:	MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY
DIRECTORA DE CARRERA:	MGTR. HILDA ELIZABETH DIAZ CASTILLO DE GODOY

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. EVERARDO MISAEL RODRIGUEZ BARRIOS

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

LIC. JOSE CARLOS QUEMÉ DOMÍNGUEZ

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS: ARQ. MANRIQUE SÁENZ CALDERÓN

SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLÍS, S.J.

SUBDIRECTOR ACADÉMICO: ING. JORGE DERIK LIMA PAR

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

Quetzaltenango, 18 de octubre de 2014.

Ing. Jorge Derik Lima Par
Subdirector Académico
Universidad Rafael Landívar
Campus Quetzaltenango.

Respetable ingeniero:

Tengo el agrado de informarle que he concluido el asesoramiento del documento final de Tesis del estudiante Edgar Benjamín Tax Tax, carné 97050349 titulado: “Método Holístico y Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas”, de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de Matemática y Física.

Considerando que los criterios requeridos en el presente trabajo de investigación se cumplen, recomiendo su aprobación y a la vez solicito fecha y revisor/terna para hacer la revisión/defensa de tesis.

Atentamente,



Lic. Everardo Misael Rodríguez Barrios



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante EDGAR BENJAMÍN TAX TAX, Carnet 970503-49 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 05957-2014 de fecha 28 de noviembre de 2014, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**"MÉTODO HOLÍSTICO Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS
(Estudio realizado en el grado de tercero básico, sección "A", de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente "Guillermo Ovando Arriola", cabecera departamental de Totonicapán)".**

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 8 días del mes de diciembre del año 2014.



Irene Ruiz Godoy

MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar

Índice

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Método Holístico.....	9
1.1.1 Definición	9
1.1.2 Reseña Histórica.....	10
1.1.3 Educación Holística.....	11
1.1.4 Funciones de la Educación Holística.....	13
1.1.5 Enfoques de la Educación Holística.....	14
1.1.6 Características de la Educación Holística.....	14
1.1.7 Visión Holística.....	15
1.1.8 Elementos de la Visión Holística	17
1.1.9 Educación para la Trascendencia	17
1.1.10 Modelo Holístico.....	19
1.1.11 Principio de la Educación Holística	20
1.1.12 Vivencia de la Educación Holística	21
1.2 Ecuaciones Cuadráticas	23
1.2.1 Definición	23
1.2.2 Características	24
1.2.3 Fórmula Cuadrática	24
1.2.4 Tipos de Ecuaciones Cuadráticas.....	25
1.2.5 Resolución de Ecuaciones Cuadráticas	26
1.2.6 Gráficas de Ecuaciones Cuadráticas	29
1.2.7 Aplicaciones.....	31
1.2.8 Dificultades de los Estudiantes en el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas ..	33
1.2.9 Estrategia Didáctica para la Enseñanza de Ecuaciones Cuadráticas.....	35
1.2.10 Materiales Concretos en el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas.....	37
1.2.11 Graficadores Matemáticos para el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas.....	39
1.2.12 Evaluaciones de Ecuaciones Cuadráticas	41
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	43
2.1 Objetivos.....	44

2.1.1	Objetivo General	44
2.1.2	Objetivos Específicos	44
2.2	Hipótesis	44
2.3	Variables	44
2.4	Definición de Variables	45
2.4.1	Definición Conceptual.....	45
2.4.2	Definición Operacional	45
2.5	Alcances y Límites	46
2.5.1	Alcances.....	46
2.5.2	Límites	46
2.6	Aporte.....	46
III.	MÉTODO	48
3.1	Sujetos	48
3.2	Instrumentos.....	48
3.3	Procedimiento	48
3.4	Tipo de Investigación, Diseño y Metodología Estadística	50
IV.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	52
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	55
VI.	CONCLUSIONES	62
VII.	RECOMENDACIONES	63
VIII.	REFERENCIAS	64
IX.	ANEXOS.....	68

Resumen

El hecho educativo en la actualidad requiere de docentes curiosos, desafiantes de la realidad, que hacen de su trabajo un proyecto de vida y que luchan por alcanzar sus sueños, ya que los discentes requieren que su aprendizaje esté circunscrito en lineamientos de innovaciones pedagógicas, donde se hace necesario la generación de paradigmas, centrados en el estudiante, que se utilicen diversas técnicas, fomentar la autogestión, la formación integral y que el aprendizaje sea para toda la vida. Es por ello que el presente estudio titulado: Método Holístico y Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, trata de ayudar en la manera de cómo la tarea docente esté acorde a las necesidades de los educandos; realizado con estudiantes de tercero básico sección “A” de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente “Guillermo Ovando Arriola” del departamento de Totonicapán. El objetivo de esta investigación es determinar la incidencia del método holístico en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

Contempla antecedentes y teorías que fundamentan las variables; la investigación es cuantitativa, con diseño cuasi experimental y se concluye que el método holístico mejora el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, puesto que fomenta aspectos sociales, ecológicos, espirituales y científicos, ya que es un modelo educativo que trata de educar integralmente a la persona; finalmente se sugiere una propuesta de acción para la implementación, sistematización y promoción del método holístico para la enseñanza de áreas y subáreas de la Matemática, que pretende una mejora para la práctica educativa actual.

I. INTRODUCCIÓN

Las políticas educativas en la actualidad requieren de paradigmas pedagógicos que estén acordes a las necesidades y exigencias de calidad, por lo que se ha transformado en una herramienta imprescindible para la realización personal, social y profesional. Es por ello, que la falta de programas influye significativamente en el desarrollo del discente, aunado a que la misma población estudiantil afronta diversos problemas respecto a diferentes aspectos, enmarcados en las esferas psicológica, biológica, filosófica y social, puesto que en varios momentos del hecho educativo no alcanzan una realización satisfactoria de las competencias, derivado de la falta de acompañamiento y de la utilización de métodos y técnicas tradicionalistas, por lo que dentro de este contexto se puede considerar método holístico y ecuaciones cuadráticas, como dos indicadores complejos y complementarios dentro del esquema del sistema educativo local y nacional. Cada una de ellas con sus características e implicaciones de tipo social, que al final se conjugan para atender situaciones de índole democrática, orientada a un servicio esencial en el que hacer del ser humano.

Guatemala no escapa al fenómeno de la baja calidad educativa, lo cual exige la implementación y cumplimiento de políticas y demás acciones del Estado, para satisfacer las necesidades de la comunidad educativa, traducidas en las áreas de analfabetismo, deserción escolar, mayor acceso, calidad e igualdad educativa, falta de presupuesto para el mantenimiento de las escuelas, y otras más, lo cual se ve reflejado en los resultados de las evaluaciones estandarizadas que el Ministerio de Educación realiza con los estudiantes del último año de las diferentes carreras del ciclo diversificado. Por consiguiente, se analiza el aspecto del método holístico como un aporte significativo y metodológico del hecho didáctico, si se toma en cuenta que se hace necesario el cambio de modelo en la educación, con lo que se pretende su entendimiento, comprensión, aplicación, vivirla y aplicarla paulatinamente en todo el sistema educativo, especialmente en la resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas, del área de Matemática, ya que por su complejidad e interconexión con otros subtemas necesita de estrategias y prácticas metodológicas que ayuden al estudiante a aprender y a dominar una serie de competencias, de acuerdo a su contexto.

La presente investigación tiene como propósito determinar cómo el método holístico incide en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas y cómo contribuye en la orientación pedagógica de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente “Guillermo Ovando Arriola”, de la cabecera del departamento de Totonicapán, en consecuencia la proyección de la correlación entre las dos variables que son objeto de estudio, para permitir e inducir con profundidad la cooperación y colaboración de la comunidad educativa en el proceso enseñanza aprendizaje. La identificación de los componentes del método holístico fortalecerá metodológicamente el que hacer docente y el aprovechamiento de la temática de una manera significativa por parte del educando.

El trabajo proporcionará la aplicabilidad del método holístico y ayudará en la formación y orientación de los mismos discentes; puesto que el método holístico aplicado en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, permitirá una mejor comprensión en la resolución de problemas no necesariamente matemáticos. Ante esta situación, algunos autores se han interesado en investigar y realizar estudios al respecto, para proporcionar sus respectivos aportes al mismo, entre los que se pueden citar:

Gallegos (2005) en el documento: la educación holística para el siglo veintiuno, da a conocer algunas ideas, en las que se mencionan las siguientes: en la actualidad es un movimiento educativo mundial cuya generalización comenzó hace varios años atrás, considerada una educación para la paz, un sendero de fraternidad humana, promueve una conciencia de concordia, solidaridad y cooperación, esto es posible porque considera que la esencia de la vida es la armonía no el conflicto. La educación holista es una vía de diálogo, un proceso de creación mutua de significados, un énfasis en la interconectividad de la vida en la tierra, es el arte de cultivar relaciones humanas significativas, se construye sobre una relación espiritual de diálogo entre estudiante y profesor. El diálogo como camino para generar significados comunes compartidos es el centro en la educación holista, puesto que es un proceso creativo que trasciende las noticias típicas sobre la charla y la conversación.

Explora la forma en que el pensamiento es generado y mantenido colectivamente, hace posible la presencia de una corriente de significado en el seno del grupo, a partir de la cual puede emerger una nueva comprensión, el significado compartido o intersubjetividad es el aglutinante que sostiene los vínculos entre las personas y entre las sociedades. En el diálogo la prioridad es

comunicarse, con ello se crean valores y se desarrolla un propósito común, si todos entienden lo mismo entonces se puede trabajar juntos. La educación holista es un diálogo, esto implica que el significado está en pleno apogeo entre las personas, por lo que no permite que el punto de vista de una persona prevalezca. Diálogo significa crear algo nuevo donde todos ganan, el punto es aprender, aprender a pensar juntos, escuchar al otro, compartir, cooperar para lograr un discernimiento común, el proceso del diálogo promueve ser respetuosos, humildes, demostrativos, pacientes, agentes de concordia y tolerancia.

En la cultura tradicional se dialoga muy poco, no se escucha, se trata de imponer puntos de vista muy particulares hacia otras personas, generalmente se imponen situaciones no del que tiene la mejor idea o razón, sino del que más poder manifiesta; en el caso de la educación predomina la visión de la autoridad, utilizar vías como el debate, una especie de esgrima intelectual que no llega muy lejos, la idea es derrotar al otro y su significado es muy pobre, su campo de aplicación, si lo tiene, es muy limitado, las posiciones ya están fijadas y hay que defenderlas y en consecuencia el aprendizaje resulta insignificante. La vía holista es el camino del diálogo, encontrar la mejor solución para todos, aprender y honrar las relaciones significativas, puesto que es una educación para la vida y a lo largo de la vida misma, un aprendizaje permanente, una formación integral para aprender el arte de vivir responsable, inteligente, compasivamente y no se limita a ser una instrucción vocacional dentro de un periodo escolar formal, sino que se dirige a formar seres humanos completos para que se inserten creativamente en la sociedad.

Puac (2008) en su estudio de tipo descriptivo con diseño t- student, con el manejo de una metodología de proporciones, cuyo objetivo fue verificar cómo la visión holística de la educación maya k'iche' contribuye en la orientación pedagógica que se ofrece en la Escuela Normal Rural de Occidente del departamento de Totonicapán. La población fue de 316 estudiantes, cursantes todos de la carrera de magisterio infantil y primaria, de ambos sexos, cuya edad promedio es de 18 años, con procedencia en su mayoría del área rural y hablantes de los idiomas K'iche' – español; se utilizaron como instrumentos la encuesta, entrevista y observación directa. Concluyó que se debe analizar la incidencia de la visión holística en la formación y orientación del estudiante porque permiten alternativas, búsquedas, descubrimientos y construcción de conocimientos colectivos y dinámicos para vivir armónicamente entre seres humanos.

Recomienda motivar e impulsar la socialización de los elementos de la educación holística a través de talleres, porque son herramientas factibles para una eficaz orientación pedagógica y retomar la educación desde el seno familiar para la integración y trascendencia de la orientación pedagógica y consecuentemente lograr la recreación de conocimientos colectivos y dinámicos desde el contexto para vivir armónicamente entre seres humanos y el cosmos.

Hare (2010) en el documento, *La educación holística: Una interpretación para los profesores de los programas del Instituto Bachillerato (IB)*, manifiesta que la enseñanza holística se centra en el desarrollo de la persona en el sentido más completo posible, anima a los educandos a dar lo mejor de sí y los capacita para que den a conocer todas las experiencias de vida y así alcanzar sus metas. Estas experiencias o logros pueden ser vivencias inusuales, especiales y profundamente significativas para el individuo, o pueden representar una posición, función o vocación que la persona perciba como singular o especial, y sea una meta importante en su vida. El objetivo de la educación holística es preparar al discente para vivir una vida plena y productiva en la que tendrá que poner a prueba, desarrollar y aplicar sus habilidades y cualidades como parte de su aprendizaje durante toda la vida. Se trata de un viaje educativo de descubrimiento personal que comienza con la educación formal y continúa luego a lo largo de la vida. El aprendizaje y las experiencias vitales son continuos, donde las situaciones y exigencias que se presentan en ellas permiten a las personas enriquecerse de diferentes maneras.

Podría decirse que esta es la meta de cualquier sistema educativo de calidad y que no hay discusión al respecto; sin embargo, mientras se siga la aplicación de un enfoque centrado, sobre todo, en el valor de un sistema educativo basado en los conocimientos, seguirán sin ser estudiadas las ventajas de la educación holística. En el documento que propone Hare (2010), destacan las siguientes conclusiones: La educación holística fomenta el desarrollo general del discípulo y se centra en su potencial intelectual, emocional, social, físico, creativo o intuitivo, estético y espiritual; promueve la importancia de las relaciones en todos los niveles dentro de una comunidad de aprendizaje en la que el educador y el escolar colaboran en una relación abierta y cooperativa; da importancia a las experiencias de vida y al aprendizaje fuera de las aulas y del entorno de educación formal en pro de una educación para el crecimiento, el

descubrimiento y la ampliación de horizontes; suscita el deseo de encontrar significados y comprensión, y de involucrarse en el mundo.

Fierro (2011) en su tesis expone el siguiente objetivo: Conocer experiencias de vida más significativas en personas de la tercera edad que coadyuven en generaciones posteriores a lograr ser felices, y por ende, una vejez ideal a través de la educación holista. Se tomó en cuenta a personas mayores de la tercera edad, de ambos sexos, cuya edad promedio oscilan de sesenta años en adelante, con una población de veinticuatro personas y residentes de Guadalajara, Jalisco (México); se utilizaron como instrumentos test, cuestionario y encuesta con el diseño ex post factum, con el manejo de una metodología del pretest y test. Concluyó que la educación holística, un paradigma de la educación que trasciende los paradigmas tradicionales como el mecanicismo, va de la fragmentación a la totalidad, el significado de la educación, la ciencia, el medio ambiente, lo global y lo espiritual; plantea como recomendación que no se debe confundir el concepto de vejez con el de longevidad, pero los hombres se preocupan más por lo segundo, en general, no se tiene miedo a la vejez, se tiene miedo a la invalidez, a la enfermedad, a la pobreza y a la soledad, en consecuencia, para no tener ese miedo se necesita educación, (en economía, en el ahorro, para tener una situación desahogada), en la salud, en el trabajo, la técnica, la actividad, educación espiritual para la satisfacción de sentirse realizado.

Arreola (2012) en su trabajo de investigación realizada con estudiantes de quinto al octavo semestre de la carrera de Psicología, formuló como objetivo valorar el modelo pedagógico del Centro Universitario de los Valles, desde la experiencia de los actores principales del proceso educativo, lo que permitirá una identificación de áreas de mejora consensuadas por la comunidad universitaria y por lo tanto una mayor motivación y compromiso en su implementación, utilizó para el efecto una población de estudiantes de ambos sexos cursantes de quinto a octavos semestre de la carrera de Psicología de la Universidad de Guadalajara, México. La muestra fue de 88 discentes seleccionados aleatoriamente; se utilizó un diseño de investigación descriptivo, entre los instrumentos que se utilizaron se mencionan técnicas para la recolección de datos basadas en sistemas de interrogación: Entrevista estructurada, semiestructurada y en profundidad, así como grupos de discusión. Concluye que la evaluación del proceso de aprendizaje en un modelo holístico centrado en el estudiante debe tener una orientación formativa y promover la

autoevaluación. La autora recomienda realizar capacitaciones constantes a docentes en servicio para manejar cursos de inducción del modelo holístico, con mayor énfasis en la formación de este modelo, apoyándose en el uso de las tecnologías, porque los estudiantes en situaciones técnicas únicamente necesitan la orientación adecuada para realizar tareas en forma eficiente y autónoma, pues en la actualidad es de su completo dominio, puesto que se tienen que corregir muchos aspectos para alcanzar una educación integral.

Mejía (2004) en su estudio ejecutado con discentes del noveno grado de educación básica secundaria de la Escuela Normal Superior Farallones de Cali (Colombia), en el curso de álgebra, formuló como objetivo: Favorecer la comprensión de conceptos y procedimientos relacionados con la factorización de expresiones polinómicas cuadráticas, mediante algunas actividades con el uso de las calculadoras graficadoras algebraicas, diseñadas e implementadas bajo un análisis didáctico; la muestra fue de 38 educandos (7 hombres y 31 mujeres), comprendidos entre las edades de 14 a 16 años; se utilizó un diseño de investigación descriptiva, entre los instrumentos que se manejaron se mencionan la entrevista, hojas de trabajo, diario de campo, registro visual y videos. Concluyó que el desarrollo del proyecto permitió la apropiación conceptual y procedimental de la estrategia de investigación denominada Análisis Didáctico, es decir, determinar y caracterizar los mecanismos que esta teoría alude para comprender los fenómenos de enseñanza y aprendizaje en el aula y redimensionar un problema de educación matemática, desde diferentes perspectivas, en este caso la factorización de polinomios cuadráticos. Su principal recomendación fue que se debe priorizar la revisión de cuadernos de trabajo, dosificación de contenidos incluidos en la guía curricular, utilizar papel, lápiz y calculadoras en el desarrollo de ecuaciones.

Cruz (2008) en su trabajo de investigación manifiesta como objetivo: Buscar la manera de generalizar el método de factorización en la solución de ecuaciones cuadráticas, con el fin de esclarecer algunas de sus formas, usos e interpretaciones de las ecuaciones, y así, dotar de elementos constructores para el diseño de una secuencia didáctica, que permita a los educandos apropiarse de este conocimiento matemático. Se tomó en cuenta a las escuelas de nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional, México D.F. con una muestra de 35 educandos (hombres y mujeres) que estudian en el último semestre de la carrera de Ingeniería; se

utilizaron como instrumentos hojas de trabajo y pruebas objetivas con el diseño experimental. Concluyó que la metodología juega un papel importante en el trabajo docente puesto que siempre se tuvieron presentes las ideas que sustentan a la Ingeniería didáctica, desde su forma de ver el aprendizaje de las Matemáticas, hasta su sistematización para la investigación; recomienda una enseñanza de las ecuaciones cuadráticas a través de los aspectos aritméticos, geométricos y algebraicos.

Por otra parte López (2008) en su trabajo de tesis realizada con estudiantes de bachillerato del colegio de ciencias y humanidades; cuyo objetivo fue mejorar el aprendizaje de los estudiantes en un tema crucial como son los productos notables y la solución de ecuaciones de segundo grado con una incógnita. Se tomó en cuenta al Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con una muestra de 25 estudiantes (hombres y mujeres) que se encuentran en el primer semestre de la carrera de bachillerato, comprendidos entre las edades de 14 a 16 años; se utilizaron como instrumentos la prueba diagnóstica, cuestionario y prueba objetiva con el diseño de pre test y post test. Su principal conclusión fue que después de estudiar algunos métodos de factorización, así como la fórmula general, para la resolución de ecuaciones cuadráticas con una incógnita, ayudó a que los estudiantes se dieran cuenta de que la factorización la pueden utilizar para simplificar una expresión algebraica para poder resolverla. Su primordial recomendación subraya que se debe profundizar a través del planteamiento y resolución de ecuaciones cuadráticas en el concepto de la ecuación misma, en la relación que existe entre grado de la ecuación y el número de soluciones y analizar las condiciones y relaciones que se establecen en el enunciado verbal de un problema y así expresará las relaciones entre lo conocido y desconocido a través de una ecuación algebraica de segundo grado.

Pérez y Cruz (2009) en el documento: Estrategia didáctica para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, dan a conocer algunas de sus ideas principales: La estrategia didáctica cuyo objetivo es desarrollar habilidades para la resolución de problemas que conducen a una ecuación cuadrática o a un sistema de dos ecuaciones lineales en los educandos de 1ro y 2do semestres de Formación Inicial Cubana (FOC) de los centros de educación de adultos (CEA) "Viet Nam Heroico" Santa Clara, Cuba; se diseñó un sistema

heurístico, puesto que el discente posee experiencia y conocimientos adquiridos en su vida laboral y social, lo que favorece el aprendizaje del contenido por su vinculación con la práctica. La estrategia hace uso de los conocimientos previos, comparte la experiencia de aprender, prioriza la reflexión y el análisis y establece la relación entre lo que aprende y lo que sabe, por lo que el aprendizaje será más efectivo; las acciones permiten alcanzar paulatinamente los objetivos propuestos y el tránsito de la dependencia a la independencia en la resolución de problemas. La estrategia didáctica contempla ejercicios variados, que tienen en cuenta los diferentes niveles de desempeño cognitivo, según el aumento progresivo del grado de dificultad y de la independencia en respuesta al diagnóstico aplicado y a las habilidades que se quieren desarrollar en los discentes, de modo que pueda garantizarse un aprendizaje con las características de solidez y permanencia necesarios para poder aplicar conscientemente lo aprendido. Además aparecen actividades que promueven el pensamiento, la reflexión y la autorregulación personal, entre las cuales se pueden mencionar: Traducir situaciones del lenguaje común al algebraico y viceversa; resolver ecuaciones cuadráticas con la ayuda de las operaciones con polinomios y la descomposición factorial o utilizar la fórmula general; solucionar problemas que conducen a una ecuación cuadrática.

La metodología empleada para cumplir tal efecto consistió en la conversación heurística y elaboración conjunta y trabajo independiente; se utilizaron instrumentos de evaluación tales como pruebas escritas, pruebas orales, trabajo en la pizarra, trabajos de control, tarea extra clase, prueba final. Entre sus principales logros se puede mencionar que se desarrolló el pensamiento lógico del estudiante y elevar el aprendizaje de la Matemática desde posiciones reflexivas; vincular el contenido del aprendizaje con la práctica social; controlar el trabajo realizado, identificar los errores, sus causas y cómo lograr eliminarlas; estimular la participación activa, consciente y creadora de los educandos, así como fomentar la independencia y la formación de valores, actitudes y formas de conductas acorde con los objetivos de la enseñanza de jóvenes y adultos con el aumento de la cultura general integral; desarrollar progresivamente la capacidad para lograr la unidad cognitiva, afectiva y valorativa.

Núñez (2012) en su estudio expuso como objetivo: Diseñar, aplicar y analizar una secuencia didáctica fundamentada en la teoría de situaciones didácticas para el aprendizaje del concepto de

inecuación cuadrática y la comprensión tanto de los procesos de resolución como de los problemas que requieran el uso de este objeto matemático; utilizó para el efecto una muestra de 27 estudiantes del primer ciclo de la carrera de Artes y Diseño Gráfico Empresarial, pertenecientes a la Facultad de Humanidades de la Universidad Católica de Perú, de ambos sexos, comprendidos entre las edades de 18 a 20 años y que se encuentran en el estudio del área de Lógica Matemática; se utilizaron como instrumentos la encuesta, prueba objetiva y ficha de observación. Manejó el diseño experimental y concluye que se debe plantear una secuencia didáctica con actividades y problemas de dificultad graduada, que contribuya a la construcción del concepto de inequación cuadrática y a comprender sus procesos de resolución. Recomienda resaltar que la enseñanza de las inequaciones cuadráticas requiere de actividades donde se combinen problemas contextualizados, representaciones algebraicas y representaciones gráficas, los cuales servirán para comprender los procesos de resolución y determinar el conjunto solución, por lo que se sugiere no introducir las técnicas de resolución demasiado pronto y que es necesario cambiar la forma de enseñar Matemática, incluir actividades que permitan la construcción y apropiación del conocimiento matemático a través de fases de acción, formulación y validación; evitar una didáctica basada únicamente en la fase de institucionalización, donde se realizan actividades de transmisión, memorización y repetición de los conocimientos por parte de los estudiantes.

1.1. Método Holístico

1.1.1. Definición

Gallegos (2005) indica que el término holístico proviene del griego holos, totalidad, y se refiere a una forma de comprensión de la realidad en función de totalidades en procesos integrados, cuyas propiedades no pueden ser reducidas a unidades de referencia menores. La conciencia holística concibe a la persona como un organismo, una unidad de desarrollo, algo diferente y mucho mayor que la suma de sus partes. Se trata también de una visión ecológica, e implica una transformación de nuestra visión del mundo, un cambio en nuestros pensamientos, percepciones y valores, que constituye lo que se denomina una sustitución o mudanza de paradigmas.

El aprendizaje holístico, que en el ambiente educativo también se le conoce como aprendizaje global, es una forma de instrucción basada en el principio de que los educandos aprenden de una forma más eficaz cuando todos los aspectos de una persona, cuerpo, mente y espíritu, están involucrados en la experiencia. Por lo que existen varias formas de acercarse a una educación con base en el proceso holístico, las cuales difieren en mucho con la metodología de enseñanza tradicional.

1.1.2. Reseña Histórica

Gallegos (2005) exterioriza que el uso formal del término "holístico" se ha utilizado en los círculos educativos sólo durante las últimas décadas, el principio básico tiene alrededor de más de 200 años. Las primeras ideas sobre el aprendizaje holístico se puede ver en los escritos de muchos teóricos, que mencionaron los avances de la Psicología de la Educación Holística llevaron las teorías del aprendizaje al pensamiento educativo general.

La metodología holística es una de las contribuciones de la nueva ciencia, ya que la cultura antigua y la forma de dar a conocer no era la adecuada, y al parecer se ocultaba dentro del conjunto de métodos y técnicas de enseñanza aprendizaje. La dinámica de los sistemas de los seres vivos y la concepción de la interconexión de todas las cosas en el todo es su aportación fundamental, convirtiéndose en un nuevo paradigma educativo y de una nueva forma de pensar, en la que afirma que todo está conectado. Su perspectiva es la unidad frente al fraccionamiento que propone el paradigma tradicionalista; esta característica de la separación es una de las más notables del paradigma estático-newtoniano. Se expande a todas las dimensiones de la vida del ser humano y ha creado la especialización y la separación del conocimiento, dentro del aprendizaje de la persona humana entre el hacer y el saber. La extensión holística busca aprender y emprender una nueva forma de vivir, que supere las contradicciones de la sociedad presente y modelos que no son acordes al tipo de estudiantes que se tiene en la actualidad, en la cual el sistema capitalista ha envuelto a casi toda la humanidad, en la que procura la formación integral del ser humano de modo que se pueda vivir responsablemente en una sociedad básicamente diferente.

1.1.3. Educación Holística

Espino (2009) indica que la educación holística es una formación para la paz, es una forma de fraternidad humana, que promueve el desarrollo de una conciencia de armonía, solidaridad y cooperación, puesto que considera que la esencia de la vida es la unión no el conflicto. La posición filosófica considera que lo diferente no es necesariamente una situación opuesta a sistemas existentes, sino que puede ser la parte complementaria. Cuando se cae en la forma errónea de interpretar los aspectos diferentes del entorno, que se resisten al cambio, entonces se asume en la mayoría de los casos una actitud de manera inconsciente; la posición filosófica de que el conflicto es el motor del desarrollo, las consecuencias culturales de este punto de vista son fatales, dificultosas y esencialmente violentas, el otro o los otros que son diferentes a los demás son observados como una amenaza, una competencia o como un enemigo a seguir, en donde destruir al otro tiene una justificación y el conflicto es el camino para ello, esta ha sido la interpretación predominante en la cultura por la gran influencia del sistema capitalista. En consecuencia, la visión de la educación holista es totalmente diferente, considera que las diferencias individuales son aspectos naturales del ser humano y por ende del desarrollo previo a la integración, puesto que para lograr la reunión primero se tiene que diferenciar, para enriquecer y complementar el entorno. La vida es vista como un todo armónico, donde se reconoce la existencia y realidad del problema pero siempre visto desde un contexto de unidad, en el que el motor del desarrollo es la concordia no el conflicto, en el que el proceso evolutivo avanza a través de integraciones cada vez más completas. Las consecuencias culturales de esta posición son la paz individual y social, la tolerancia o mejor aún la paciencia hacia los demás, el aceptar que lo diferente es como un aspecto normal y natural de los grupos sociales, que no implica perder la identidad sino al contrario la profundiza. La visión indica que la armonía es la esencia de la vida y no la consecuencia de la misma, es defendida tanto por la filosofía perdurable como por otras ciencias como la física cuántica, que provoca una convicción profunda al llevar a la educación holista a ser una formación para la paz, donde esta es antes que nada un estado de la conciencia humana, por ello se educa para establecer un orden interno en el estudiante, la paz para entender su sentido trascendental debe ser primeramente una experiencia individual interna, una legítima visión educativa debe suministrar los espacios, experiencias y guías para que todos los seres humanos puedan vivirla en forma directa.

La educación holista es una educación para la vida y a lo largo de toda ella, una instrucción significativa permanente, una formación integral para aprender el arte de vivir en forma responsable, inteligente y compasivamente. No se limita a ser una instrucción vocacional dentro del sistema educativo formal, no se limita a desarrollar habilidades cognoscitivas académicas durante una etapa de la vida humana, no reduce su concepto de inteligencia a una habilidad lógico-matemática. Su visión es completa y se dirige a formar seres humanos completos, que sean individuos que se inserten en forma creativa en la sociedad, que sean hombres de bien, con capacidad de formar y mantener su propia familia, una ocupación, tener amigos, ser buenos padres, hijos, ciudadanos, con capacidad de ser felices, compasivos, universales, que puedan vivir su plena realización, alcanzar su iluminación espiritual. La cultura holista también es un proceso a lo largo de toda la vida, aprender es una condición central de la existencia que nunca puede terminar, educarse es vivir, vivir es aprender, es algo que siempre sucede mientras se viva al igual que al respirar, la enseñanza es vista como un estilo de supervivencia, pero un aprendizaje que no está dirigido únicamente al aspecto académico, teórico o técnico, sino principalmente un aprendizaje hacia la misma persona. Un proceso de autoformación durable, a lo largo de toda la existencia del ser humano; es el contexto verdadero donde todos los demás aprendizajes específicos deben ejecutarse.

La enseñanza holista es un estilo de vida, una presencia espiritual plena y creativa en el universo, un atajo de sabiduría para el conocimiento integral, una posición de equilibrio e interdependencia entre el conocimiento externo e interno. Este tipo de instrucción no se reduce a una Pedagogía de tipo académico con técnicas para ser usadas en las escuelas aplicándola a los discentes, sino que es algo que va más allá del sistema tradicional, es una ideología de vida relacionada con la totalidad de la propia existencia del ser humano, con la forma de vida tal como se vive, una respuesta a la crisis actual individual y social en las esferas cultural, política, económica, global, regional y espiritual, por ello solo en un pasaje de experiencia directa se puede concebir lo que es la educación de tipo holista. El hecho educativo no representa únicamente ir con los estudiantes y tratarlos de forma diferente, aplicar educación holista no significa solamente hablar de una nueva manera; práctica educativa holista significa antes que nada comenzar a vivirla en forma personal, viviéndola en la propia interioridad, y que no se refiere solamente a qué hacer con los estudiantes, sino con la misma proporción a qué hacer con

los mismos docentes, puesto que en la comunidad del contexto holista tanto estudiante como docente y padres de familia son vistos con la misma necesidad de aprendizaje y transformación.

A través de este tipo de instrucción todos aprenden en el contexto del auto aprendizaje de realidades sobre el mundo con sentido para las necesidades de sobrevivencia, en el que vivir y aprender no están separados, la forma de vida se hace más profunda y significativa, con una conducción de vivir con un sentido de espiritualidad profunda, de universalidad global, de trascendencia, de compasión y fervor por la vida de todos los seres humanos. El aprendizaje holista es un estilo de vida donde se permite que viva en las personas la luz del amor universal.

1.1.4. Funciones de la Educación Holística

González (2009) aduce que la educación holística se caracteriza principalmente por su enfoque en el acompañamiento del aprendizaje, relacionado a temas de nivel personal y por su énfasis en los que se interrelacionan y sus conceptos. El método holístico se esfuerza por imitar la forma en que el cerebro capta información de forma natural, es decir, con trozos de todos los temas relacionados con la historia, la ciencia, la literatura, conectados entre sí. Los temas no se aprenden por separado, sino que se relacionan unos con otros y relacionan lo que el estudiante ya sabe. Los conceptos son estudiados desde diferentes perspectivas y la memorización está fuertemente subrayada. Por el contrario, los métodos tradicionales de enseñanza mantienen los temas estrictamente separados, con temas y conceptos partidos en secciones con poca conexión entre ellos. Los conceptos se presentan generalmente desde una perspectiva y el aprendizaje depende en gran medida de la repetición y memorización. En consecuencia, se consideran esenciales los pasos de este modelo educativo, tales como:

- a. Extraer o visualizar muchos aspectos de la información como sea posible, cuando se inicia con una temática novedosa,
- b. Asociar lo que se quiere aprender a algo que ya se sabe, es decir que se debe tomar en cuenta los conocimientos previos desde la perspectiva de algo que se asemeja con ello, crear una conexión neuronal entre la información antigua y la reciente,
- c. Relacionar desde cualquier punto de vista el tema que se desea aprender.

1.1.5. Enfoques de la Educación Holística

Según Gallegos (2005) menciona que en forma global los métodos de enseñanza holística por lo general incorporan enfoques primordiales que abarca todo el cerebro, auxiliándose de las inteligencias múltiples (lingüística, musical, lógica matemática, espacial, corporal-kinestésica, interpersonal, intrapersonal, tecnológica y naturalista). En el aprendizaje de toda la estructura del cerebro, el tema que hay que aprender es abordado desde múltiples perspectivas, en especial a aquellos que incluyen a tantos sentidos como sea posible. El objetivo es permitir que la experiencia del estudiante en cualquier área o sub-área sea a nivel sensorial, emocional e intelectual para que pueda edificar una red neuronal relacionada con la temática. El aprendizaje de las inteligencias múltiples se basa en la identificación de la capacidad intelectual del estudiante en particular o en el estilo de aprendizaje y preparar la instrucción del discente, con una serie de estrategias distintas a la forma tradicional de dar clase.

1.1.6. Características de la Educación Holística

Hare (2010) sostiene que los programas de educación holística pretenden abarcar todos los aspectos del aprendizaje y el crecimiento personales, y dan importancia al desarrollo de relaciones activas en todos los ámbitos, ya sea entre áreas de asignaturas, entre el individuo y sus comunidades o grupos de pertenencia, o entre el individuo y el mundo que lo rodea. La educación puede describirse como holística cuando presenta las siguientes características:

- a. Promover el progreso general del estudiante, centrándose en su potencial cognoscitivo, afectivo, social, físico, creativo o intuitivo, artístico y espiritual,
- b. Fomentar la importancia de las relaciones interpersonales en todos los niveles dentro de su contexto de aprendizaje, en la que el mentor y el educando colaboran en una relación franca y cooperativa,
- c. Dar importancia a las prácticas de la vida y al aprendizaje extracurricular y del entorno de la educación formal en beneficio de una educación para el crecimiento, el hallazgo y la ampliación de nuevos horizontes; suscita el deseo de encontrar significados y comprensión del contexto,

- d. Instruye a los estudiantes para examinar de forma crítica los contextos cultural, moral y político de su vida particular, para ocasionar con ello a que los educandos cuestionen y cambiar activamente los valores culturales para cubrir necesidades de sobrevivencia,
- e. La iniciación holística tiene la capacidad de transportar al educando hacia nuevas áreas de pensamiento, ampliar sus ideas de tipo personal y su ideología crítica, para ayudarlo a valorar el mundo que lo rodea y que se dé cuenta de la importancia que tienen las relaciones en todos estos ámbitos de su contexto, puesto que este tipo de educación tiene la capacidad de otorgar a los discentes las herramientas para actuar de forma diferente, pensar de forma creativa y hacer una reflexión sobre sus propios valores.

1.1.7. Visión Holística

Espino (2009) indica que la visión holística es un paradigma que nace en el siglo XX donde la conciencia humana del universo es integral, la existencia de la diversidad es parte esencial de la vida. Este paradigma considera que las particularidades están interconectadas entre sí por lo que un fenómeno particular afecta a los demás, por tal razón, el aporte de la visión holística implica la integralidad de los elementos del universo. Este nuevo paradigma en la educación revaloriza los elementos éticos y culturales; asimismo, facilita medios para comprender la particularidad y la totalidad de los sucesos de la realidad educativa.

El enfoque holístico es una totalidad, porque las partes no pueden explicarse sin la existencia del todo sino que se entiende solamente cuando hay una conciencia de relación armónica y dinámica porque mantienen entre sí una red de relaciones y permite la comprensión de la existencia de forma total no parcializada como la visión científica. El surgimiento de lo holístico permite un desarrollo cualitativo porque existe un proceso dinámico de interrelaciones que cambian constantemente de una forma integral y simultánea. Además, la visión holística es una transdisciplinariedad porque integra no sólo la ciencia sino los diferentes campos del conocimiento, en aducir la importancia de la complementariedad. La espiritualidad es parte de esta visión y se da como una experiencia del ser humano donde reconoce la integralidad del universo, por medio de la cual experimenta un amor universal, compasión, admiración y libertad incondicional.

La educación holista promueve un desarrollo amplio y una asimilación de conocimientos en todos los ámbitos de la vida no sólo personal sino también colectiva, con las circunstancias económicas, sociales, políticas y culturales. En tales circunstancias la Pedagogía debe orientar el proceso de conocimiento cotidiano y convivencia comunitaria cimentado en el respeto entre seres humanos y con el mundo. La autosuficiencia en esta nueva formación no tiene cabida porque se transforma en la conciencia de interdependencia recíproca, la existencia de los demás seres vivos es tan importante para la realización, sobre todo, si logra la armonía, el equilibrio y el amor en el mundo en que se vive.

Por naturaleza el ser humano se pregunta por su existencia y su origen, así como del universo. La existencia humana y el universo se recrean, se realizan constante y mutuamente, la conciencia de esta dinámica permite a la persona sentirse parte del todo y de su devenir histórico. Por lo que el sueño universal holístico se fundamenta en los siguientes elementos: emoción, sentimiento y el amor, particularmente en el reconocimiento del origen cosmogónico y la pertenencia al universo. Asimismo, la visión holística conduce a una reconciliación con el creador, la naturaleza, la tierra, el cosmos y la sabiduría universal, porque todo lo que existe actúa inteligente y dinámicamente. No cabe duda que la visión holística es un nuevo paradigma ecológico ya que requiere del reconocimiento de la naturaleza como parte de la vida y de una inteligencia para construir una realidad trascendental de los seres existentes en el universo.

Por último el aprendizaje forma parte de la visión holística porque en el ser humano se procura un discernimiento que ocurre desde lo intuitivo, emocional, racional, espiritual, físico, artístico, cognitivo y espacial. La interacción de estos niveles o elementos permite el sentido de la existencia y el significado del universo para el ser humano. La interconexión dada en la realidad permite comprender integralmente y posibilita una conciencia de interdependencia significativa y creativa. El pensamiento no está condicionado a una parcialidad de ideas o disciplina sino a la integralidad, situación que se refleja en lo social, económico y político. Además la visión holística es científica y espiritual porque integra el conocimiento humano con la experiencia misma de la existencia en el universo. Lo elemental de esta visión es la percepción integral y no dualista de la realidad. Asimismo, coloca al ser humano en un proceso de indagación, relación con la ciencia y lo espiritual para formar una unidad indisoluble.

1.1.8. Elementos de la Visión Holística

Matul (2004) afirma que la perspectiva holística enfoca una nueva visión educativa desde diferentes culturas porque se considera el universo como algo sagrado que se debe cuidar y proteger porque mantiene la vida, y con ello, se manifiesta una estrecha relación de dependencia y reciprocidad. La concepción holística considera los siguientes elementos dentro del sistema educativo:

- a. La conciencia y el pensamiento ecológico ha de caracterizar la decisión y la actividad humana,
- b. La espiritualidad constituye la inspiración de los actos de la vida personal y social,
- c. La democracia como organización política debe propiciar la participación responsable,
- d. La conciencia holística permitirá una vivencia responsable,
- e. La complementariedad entre ciencia y espiritualidad,
- f. El alcance de un orden interno permitirá visualizar el orden externo,
- g. La humanidad es la conciencia del universo y viceversa,
- h. La naturaleza y la cultura son complementarias,
- i. La visión integral del mundo es la percepción de la realidad,
- j. La base metodológica para la indagación es la transdisciplinariedad,
- k. La experiencia espiritual humana es fundamento del descubrimiento,
- l. La educación es descubrimiento del orden, la armonía y el amor que se traduce en un proceso de liberación,
- m. La inteligencia es la percepción del universo interconectado incondicionalmente,
- n. La visión holística es científica y espiritual que integra el conocimiento humano en sabiduría.

1.1.9. Educación para la Trascendencia

Gallegos (2005) exterioriza que se puede considerar a la educación holista como una teoría moderna y al mismo tiempo antigua, porque integra la sabiduría de hace miles de años con el conocimiento científico de frontera más reciente, recoge tanto los discernimientos de filósofos y maestros espirituales como Platón, Plotino o Buda, así como de pensadores holistas del siglo XXI como Ken Wilber, Sam Keen o Peter Russell, con la particularidad de que en todos ellos existe

una esencia de sabiduría compartida. Así también integra las diferentes formas de conocimiento presentes en la experiencia humana como el arte, la ciencia, la espiritualidad, entre otras. De allí su espíritu esencialmente transdisciplinario que rompe con la idea de disciplinas separadas o campos de conocimiento que se contradicen. En esencia, la educación holista, ya sin el condicionamiento del cientificismo y el dogmatismo, se abre al mejor conocimiento producido por la humanidad a través de toda la historia, de allí su espíritu incluyente. A pesar de que la educación holista se nutre de una gran cantidad de fuentes, tres influencias principales pueden ser identificadas claramente en su desarrollo: la Filosofía perenne, los nuevos paradigmas y el trabajo de los grandes pedagogos, en ese mismo orden de importancia.

El trabajo de los grandes pedagogos es un antecedente importante en el desarrollo de la educación holista, puesto que fueron los iniciadores en promover una educación integral y que en su momento señalaron lugares y sus respectivos momentos y realidades educativas que en la actualidad son trascendentales para consolidar un paradigma novedoso. Aunque cabe mencionar que ninguno de los citados puede ser considerado un formador holista en el sentido actual, ya que su labor se dirigió siempre a una educación que trascendiera el puro ejercicio intelectual; la formación profesional y la vida social económica y política señalan que el objetivo de una verdadera educación va más allá de las actividades que se realizan en la escuela tradicional, para centrarse en el despliegue de la naturaleza espiritual de los seres humanos, puesto que se inclinaron por una educación de la virtud humana, por un conocimiento directo del espíritu que permitiera a los seres humanos su plena auto realización en formar personas que sean responsables, que honren la verdad, la bondad y la belleza de toda vida. La enseñanza para estos predecesores era algo más parecido a un proceso artístico que a una formación técnica o tecnológica, donde la escuela está situada como algo más parecido a una familia que a una fábrica. En consecuencia el estudiante es considerado como un ser espiritual que solo necesita de un ambiente adecuado para poder prosperar; el papel del mentor es facilitar este proceso de expansión de la inteligencia con respeto hacia el proceso natural de desarrollo.

1.1.10. Modelo Holístico

Gallegos (2005) señala que el holismo coloca el estudio del todo antes que sus partes. Concentra su aplicación más en el diseño organizacional y se asegura que las partes estén en total funcionamiento y correspondidas simultáneamente en forma apropiada para que sirvan a los propósitos del todo. En educación, permite a que todas las personas puedan desarrollar sus capacidades de creación, innovación, producción, y su pleno desarrollo como persona, puesto que el modelo holista se entiende como una táctica comprensiva para reestructurar la educación en todos sus aspectos. El ambiente y el contenido curricular, la función del docente y los estudiantes, la manera de cómo el proceso de enseñanza es enfocado, la importancia de los valores y la naturaleza de la inteligencia, representa una estrategia comprensiva donde la educación con éste modelo provee de un marco coherente e integral que incluye todos los aspectos a ser tomados en cuenta en una propuesta educativa.

El ofrecimiento de la educación holista está basada filosófica y conceptualmente en un conjunto radical que difiere en mucho respecto a los principios sobre la inteligencia, donde el aprendizaje del ser humano, la sociedad y el universo que se habita, conlleva la implementación de principios surgidos desde los nuevos paradigmas de la ciencia, tales como la Física Cuántica, la teoría del caos, la teoría holográfica del cerebro, las ciencias cognitivas, la ecología profunda y otras más. La cultura holista no se limita a ser un método educativo simple, puesto que tiene como característica ser una visión integral de la educación y va aún más allá de acciones tradicionales educativas, por lo que se mencionan algunos principios que sirven de base para cumplir tal propósito:

- a. El objetivo de la educación holista es el desarrollo humano,
- b. El ser humano posee una capacidad ilimitada para aprender,
- c. El aprendizaje es un proceso de vivencia,
- d. Se registran varios caminos para obtener el conocimiento,
- e. Educador y estudiante están en una interacción de aprendizaje,
- f. Aprender solo puede tener lugar en un ambiente de libertad,
- g. El estudiante debe internalizar el aprender a aprender como metodología de aprendizaje,
- h. Educar para una ciudadanía global y el respeto a la diversidad,

- i. Educación ecológica y sistémica, una toma de conciencia del cuidado del planeta,
- j. La espiritualidad es una experiencia directa de la integridad y el orden interno.

1.1.11. Principios de la Educación Holística

Espino (2009) indica que la enseñanza pretende satisfacer una gran necesidad: Promover un nuevo tipo de educación, la que debería dar pauta para favorecer el desarrollo integral y global del educando, dejar a un lado las actitudes autoritarias y violentas de parte de los actores educativos: Maestros, padres de familia, directivos, entre otros., en sí, concebir al discente como un sujeto que en ciertas ocasiones refleja malas acciones que no puedan ser vistas como malas intenciones.

La experiencia pedagógica, observada desde el punto de vista holista, no acepta la comparación entre los sujetos, puesto que dicha comparación entorpece el aprendizaje, provoca el desinterés por el estudio y destruye la autoestima de la persona. Si se impide este tipo de situaciones, entonces se formarán estudiantes con una cultura ganadora. En la enseñanza holista, aprender es un concepto que adquiere una relación especial, puesto que se diferencia en mucho con la concepción que se tiene en la instrucción tradicionalista, pues en este modelo aprender es un proceso que implica muchos niveles de la conciencia humana como la parte afectiva, física, social y espiritual. Aprender se convierte en un proceso creativo y artístico; aprender a aprender es el propósito de la educación para el siglo veintiuno. Como resultado de abordar este tipo de educación, se señalan diez principios básicos para su funcionamiento:

- a. Principio I. Educación para el desarrollo humano,
- b. Principio II. Honra a los estudiantes como individuos,
- c. Principio III. El papel central es la experiencia,
- d. Principio IV. Educación holista,
- e. Principio V. Nuevo papel para los educadores,
- f. Principio VI. Libertad de seleccionar,
- g. Principio VII. Educar para participar en democracia,
- h. Principio VIII. Educar para ser ciudadanos globalizados,
- i. Principio IX. Educar para una cultura del cuidado del ambiente,

j. Principio X. Espiritualidad y educación.

Estos diez principios definen el contexto educativo en el cual laboran los nuevos educadores, el centro de todo el proceso es el estudiante, proceso es el despliegue de su fortaleza ilimitada a través de la experiencia directa de lo real; este paso es particular a cada ser humano por lo que las metodologías estandarizadas poseen grandes limitaciones que son reconocidas. Todos los que participan en una comunidad de aprendizaje holístico tienen como objetivo primordial aprender, el cual solo es posible si existe libertad de lo conocido para indagar. Este tipo de educación se centra en formar seres humanos que puedan participar en grupos democráticos más allá del autoritarismo y la imposición violenta de fines sociales. Pretende educar para una ciudadanía integral lo cual únicamente es posible si existe el respeto por la diversidad cultural, orientar en la formación de la sociedad del siglo veintiuno y una comunidad interdependiente que logre la unidad por la diversidad. El progreso de la conciencia holista implica observar el mundo en términos de interrelación y unidad, donde la experiencia de la totalidad permite reconocer el sentido de pertenencia de todo el universo, y en consecuencia el fundamento universal del ser humano. La espiritualidad es otro factor que realiza un despliegue de los valores universales que surge del despertar de la conciencia al error que se tiene de que las personas son seres aislados, puesto que a través de la espiritualidad se despierta una verdadera naturaleza incondicionada.

El holismo pone mayor atención al desafío de crear una sociedad sostenible, justa y pacífica en armonía con la Tierra y sus formas de vida. Implica sensibilidad con la naturaleza, respeto profundo por las tradiciones de las culturas indígenas como por las modernas, así como por la variedad de las formas y estilo de vida que se dan en el planeta. Finalmente trata de expandir la forma en que las personas se ven hacia ellas mismas respecto a la relación que se tiene con el mundo, con la aprobación del potencial humano innato que se tiene, tales como: Lo instintivo, emotivo, material, imaginativo y creativo, así como lo racional, lógico y verbal.

1.1.12. Vivencia de la Educación Holística

Matul (2004) señala que en la actualidad los niños, niñas, adolescentes y jóvenes aprenden de forma diferente y poseen caracteres de comportamiento sorprendentes, puesto que las relaciones

de aprendizaje están en un proceso de cambio constante, si se hace una comparación con la manera de cómo se enseñaba y aprendía en épocas pasadas. Varios docentes y padres de familia ven en sus hijos unos maestros para ellos mismos. El sistema educativo actual está modificado debido a que la misma sociedad así lo exige, y por ende las necesidades de la población en general son diferentes.

El centro educativo es una comunidad de aprendizaje alrededor de todos los que conforman el hecho educativo (docentes, estudiantes y padres de familia). Tres ejes esenciales, aunque no únicos, se relacionan armónicamente para convertir a la escuela en un centro generador de ilusiones, donde el aprender a aprender es el motor de la alegría y la curiosidad su combustible.

Cuando la responsabilidad compartida de la educación está fundamentada en el respeto profundo a la situación de cada persona, sin juicios de valor, solo anima y se le da el grado de potencial de las cualidades de cada uno, de padres de familia, docentes y estudiantes, se ingresa en un ambiente propicio para el aprendizaje, entonces, el estudiante puede observar tranquilamente su proceso y sus logros propuestos.

En primer lugar, el aprendizaje es un proceso de descubrimiento de potencialidades internas y de capacidades innatas para su desarrollo, lo que provoca un equilibrio entre todas las partes que la componen: mente, cuerpo y espíritu de forma integral e indivisible. El proceso de la educación es una formación para la vida plena, además para la preparación en el mundo laboral, sin la exclusión de la parte emocional, mental, energético-corporal y la parte espiritual en el sentido más amplio, ya que la sociedad actual está cada vez más en una búsqueda de su sentido.

En segundo lugar, la educación holística tiene su potencial en que cada persona encuentre sus recursos innatos, acompañado de valores para todo el proceso, tales como el amor y la confianza, con el agregado que todas las personas son únicas. En el caso de los adultos, sólo tienen que preparar el terreno y brindar confianza en la capacidad personal para desplegar los dones que se llevan dentro, para que el proceso de enseñanza aprendizaje se transforme en una formación individualizada, de acuerdo al ritmo que le ponga cada persona.

Y por último, desarrollar una idea holística en la educación es conocer cómo enlazar con la esencia individual y colectiva, personal y humana. Un proceso de interiorización e incorporación constante para permitir brotar y conocer quién y qué es la persona humana y cuál es el sentido de la vida.

Cuando se forman las experiencias tanto de forma creativa como intelectual, y exista un equilibrio de los hemisferios derecho e izquierdo se puede ser un gran genio. Y cuando el genio conecta mente y corazón, entonces se puede ser un gran ser humano. Pero cuando se conecta el potencial interno con la esencia de lo que es y que se lleva dentro, y se incorpora el sentido de la vida, es cuando se puede ser verdaderamente un ente efectivamente sabio.

1.2. Ecuaciones Cuadráticas

1.2.1. Definición

Bello (2004) indica que es una ecuación que tiene la forma de una suma algebraica de términos cuyo grado máximo es dos, es decir, una ecuación cuadrática puede ser representada por un polinomio de segundo grado o polinomio cuadrático. Este polinomio se puede representar mediante una gráfica de una función cuadrática o parábola. Esta representación gráfica es útil, porque la intersección de esta gráfica con el eje horizontal coincide con las soluciones de la ecuación y dado que pueden existir dos, una o ninguna intersección, esos pueden ser el número de soluciones reales de la ecuación.

Las ecuaciones cuadráticas se dice que son completas si tienen la forma genérica $ax^2 + bx + c = 0$. De acuerdo al teorema fundamental del álgebra, una ecuación cuadrática posee dos raíces, así pues, al resolver una ecuación cuadrática del tipo $ax^2 + bx + c$ se buscan los valores de x que hagan que la ecuación sea igual a cero.

1.2.2. Características

También Bello (2004) detalla que las ecuaciones cuadráticas poseen particularidades y se mencionan las siguientes:

- a. El dominio es el conjunto de los números reales,
- b. Son continuas en todo su dominio,
- c. Siempre cortan en el eje Y en el punto (0, c),
- d. Cortarán al eje X (en unos o dos puntos) o no, de acuerdo a las soluciones de la ecuación $ax^2+bx+c = 0$,
- e. Si “a” mayor a cero, la parábola está abierta hacia arriba; y si “a” menor a cero, la parábola está abierta hacia abajo,
- f. La literal “X” es la variable o incógnita, y las consonantes a,b y c son los coeficientes.
- g. Cuando mayor sea “a” más elegante será la parábola,
- h. Tienen un vértice, o sea un punto donde la función alcanza un mínimo ($a < 0$) o un máximo ($a > 0$).

1.2.3. Fórmula Cuadrática

Cuando no es posible factorizar una ecuación de segundo grado de la forma ax^2+bx+c , se emplea la “fórmula cuadrática” para obtener sus raíces.

$$x = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad x = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Los signos más y menos (+ o -) quieren decir que se tiene que sumar y restar a la vez, así que por lo general hay dos posibles soluciones. La parte $(b^2 - 4ac)$ se llama discriminante, porque sirve para separar entre los tipos permisibles de respuesta, que origina con ello las siguientes características:

- a. Si es positivo, existen dos soluciones,
- b. Si es cero únicamente hay una solución,

c. Si es negativo hay dos soluciones que incluyen números imaginarios.

Para una ecuación cuadrática con coeficientes reales o complejas existen siempre dos soluciones, no necesariamente distintas, llamadas raíces, que también pueden ser reales o complejas (si los coeficientes son reales y existen dos soluciones no reales, entonces deben ser complejas conjugadas). En consecuencia, la expresión dada dentro del signo del radical recibe el nombre de discriminante de la ecuación cuadrática, la cual suele simbolizarse con la letra D o bien con el símbolo Δ (delta), de acuerdo a la nomenclatura que los autores de textos utilizan. Una ecuación cuadrática con coeficientes reales tiene dos soluciones reales distintas o una sola solución real de multiplicidad dos, o bien dos raíces complejas, en la que el discriminante determina la índole y la cantidad de raíces que se pueden obtener.

1.2.4. Tipos de Ecuaciones Cuadráticas

Leithold (2005) clasifica las ecuaciones cuadráticas de la manera siguiente:

a. Completa:

Una ecuación cuadrática se llama completa si sus coeficientes no son nulos, de tipo $ax^2+bx+c = 0$, donde a, b y c son números distintos de cero.

b. Completa general:

Es completa general cuando la ecuación utiliza en el primer término un numeral mayor que uno.
 $3x^2+5x+7$

c. Completa particular:

Una ecuación de segundo grado es completa particular cuando el coeficiente del primer término de la variable “x” es igual a 1 (x=1) ejemplo: $x^2 + 3x + 1 = 0$

d. Incompleta:

Una ecuación cuadrática se llama incompleta cuando alguno de los coeficientes b ó c, o ambos, son iguales a cero, en $ax^2 + bx + c$; por lo tanto se puede encontrar tres formas de igualdades: 1) $ax^2 = 0$; 2) $ax^2+bx = 0$; 3) $ax^2+c = 0$.

e. Incompleta binomial:

Si el término libre es cero (ax^2 es al cuadrado) $ax^2 + bx + c = 0$ $C=0$; ej: $4x^2 - 5x = 0$

f. Incompleta pura:

Si el coeficiente de x es cero, por ejemplo ax^2 (el numeral 2 significa al cuadrado) entonces: $ax^2 + c = 0$; $bx = 0$; ejemplo: $-5x^2 - 1 = 0$

1.2.5. Resolución de Ecuaciones Cuadráticas

Para resolver ecuaciones cuadráticas, Bello (2004) presenta tres métodos que se describen a continuación:

A. Por factorización:

En la resolución de ecuaciones cuadráticas a través del método de factorización debe tomarse en cuenta ciertas condiciones, las cuales deberán darse para cumplir dicho propósito, y se enumeran a continuación:

- a. El coeficiente del primer término es 1,
- b. El primer término debe ser una letra cualquiera elevado al cuadrado,
- c. El segundo término deberá tener la misma letra que el primero con exponente uno y su coeficiente es una cantidad cualquiera, positiva o negativa,
- d. El tercer término es independiente de la letra que aparece en el primer y segundo términos y es una cantidad cualquiera, positiva o negativa.

Bello (2004) también menciona que no debe olvidarse la reglamentación práctica al utilizar la factorización como metodología en la resolución de ecuaciones cuadráticas, sin perder de vista las condiciones que a continuación se mencionan:

- a. El trinomio se descompone de dos factores binomios cuyo primer término es "x", o sea la raíz cuadrada del primer término del trinomio,
- b. En el primer factor, después de "x" se escribe el signo del segundo término del trinomio, y en el segundo factor, después de "x" se escribe el signo que resulta de multiplicar el signo del 2º término del trinomio por el signo del tercer término del trinomio,

- c. Si los dos factores binomios tienen en el medio signos iguales se buscan dos números cuya suma sea el valor absoluto del segundo término del trinomio y cuyo producto sea el valor absoluto del tercer término del trinomio. Estos números son los segundos términos de los binomios,
- d. Si los dos factores binomios tienen en el medio signos distintos se buscan dos números cuya diferencia sea el valor absoluto del segundo término del trinomio y cuyo producto sea el valor absoluto del tercer término del trinomio. El mayor de estos números es el segundo término del primer binomio, y el menor, el segundo término del segundo binomio. Esta regla práctica, muy sencilla en su aplicación, se puede demostrar con el siguiente ejemplo:

Resolver la ecuación: $x^2 - 12x - 28 = 0$

Factorar el trinomio, con el recordatorio de la temática del producto de binomios con un término común, es decir, buscar dos números cuyo producto sea -28 y cuya suma sea -12 ; estos números son -14 y 2 , y la factorización es: $(x - 14)(x + 2) = 0$

Por lo tanto, las soluciones son $X_1 = 14$ y $X_2 = -2$

B. Fórmula cuadrática:

Para resolver una ecuación de segundo grado y se desea utilizar la fórmula cuadrática, se tiene que tomar en cuenta dos raíces cuyos valores son:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

El carácter de estas raíces depende del valor del binomio $b^2 - 4ac$ que está incluido dentro del signo del radical; por esa razón $b^2 - 4ac$ se llama discriminante, la cual se debe considerar para el efecto tres casos:

- a. $b^2 - 4ac$ es una cantidad positiva. En este caso las raíces son reales y desiguales. Si $b^2 - 4ac$ es cuadrado perfecto, las raíces son racionales, y si no lo es, son irracionales,
- b. $b^2 - 4ac$ es cero. En este caso las raíces son reales e iguales. Su valor es $-\frac{b}{2a}$.
- c. $b^2 - 4ac$ es una cantidad negativa. En este caso las raíces son imaginarias y desiguales.

Ejemplo:

Resolver la ecuación: $x^2 - 10x + 24 = 0$

Solución:

Primero se identifican los coeficientes a, b y c y luego son reemplazados en la fórmula:

$$a = 1; b = -10 \text{ y } c = 24$$

C. Completación de cuadrados:

Para completar el cuadrado se debe tener presente una serie de procedimientos que se puntualizan a continuación:

- Se escribe la ecuación con las variables en orden descendente hacia la izquierda y las constantes a la derecha,
- Si el coeficiente del término cuadrado es distinto de 1, se divide cada término entre este coeficiente,
- Se suma al cuadrado de la mitad del coeficiente del término de primer grado a ambos lados.
- Se vuelve a escribir el lado izquierdo como un binomio cuadrado perfecto,
- Se utiliza la propiedad de raíz cuadrada para resolver la ecuación resultante.

Ejemplo:

Resolver la ecuación: $x^2 - 6x + 8 = 0$

Solución:

Con los términos x^2 y $-6x$ se puede formar el cuadrado de binomio $(x - 3)^2$, pero faltaría el término igual a 9, por lo tanto, se despejarían los términos que contienen x y se suma 9 a ambos lados de la igualdad para formar el cuadrado de binomio.

$$x^2 - 6x + 8 = 0 ; \quad x^2 - 6x = -8 - 9 ; \quad x^2 - 6x + 9 = -8 + 9 ; \quad (x - 3)^2 = 1$$

De la última igualdad se deduce que $x - 3 = 1$ ó $x - 3 = -1$, por lo tanto $X_1 = 4$ ó $X_2 = 2$

1.2.6. Gráficas de Ecuaciones Cuadráticas

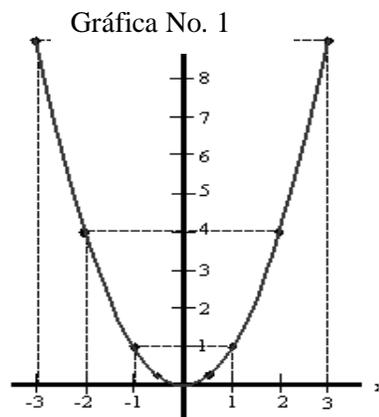
La función cuadrática más sencilla es $f(x) = x^2$

Cuadro No. 1 La Parábola

x	-3	-2	-1	-0'5	0	0'5	1	2	3
f(x) = x²	9	4	1	0'25	0	0'25	1	4	9

Fuente: Bello (2004)

Esta curva simétrica se llama parábola.



Fuente: Bello (2004)

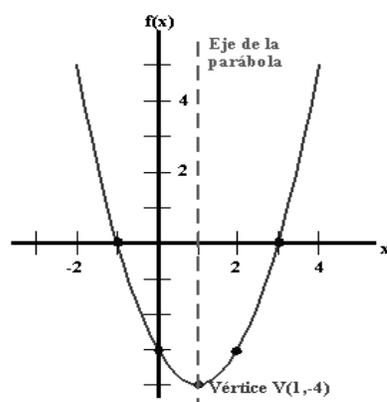
Dibujar la gráfica de $f(x) = x^2 - 2x - 3$.

Cuadro No. 2 La Parábola

x	-1	0	1	2	3	4
f(x)	0	-3	-4	-3	0	5

Fuente: Bello (2004)

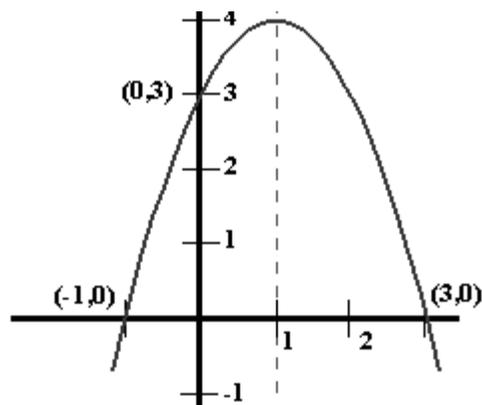
Gráfica No. 2



Fuente: Bello (2004)

$$y = -x^2 + 2x + 3$$

Gráfica No. 3



Fuente: Bello (2004)

Los puntos de corte con el eje X son de la forma $(x,0)$. Si se sustituye la variable Y por 0 en la fórmula se obtiene la ecuación de segundo grado $-x^2 + 2x + 3 = 0$, cuyas soluciones son $x = -1$, y $x = 3$. Los puntos de corte son $(-1,0)$ y $(3,0)$. El punto de corte con el eje Y se obtiene al hacer $x = 0$ en la ecuación de la parábola. En consecuencia será $(0,3)$.

1.2.7. Aplicaciones

Leithold (2005) indica que las funciones cuadráticas son más que curiosidades algebraicas; son ampliamente usadas en la ciencia, los negocios, y la ingeniería. La parábola con forma de U puede describir trayectorias de chorros de agua en una fuente y el rebote de una pelota, o pueden ser incorporadas en estructuras como reflectores parabólicos que forman la base de los platos satelitales y faros de los carros. Las funciones cuadráticas ayudan a predecir ganancias y pérdidas en los negocios, graficar el curso de objetos en movimiento, y asistir en la determinación de valores mínimos y máximos. Muchos de los objetos que se utilizan actualmente, desde los carros hasta los relojes, no existirían si alguien, en alguna parte, no hubiera aplicado funciones cuadráticas para su diseño.

Por lo regular se recurre a utilizar ecuaciones cuadráticas en situaciones donde dos variables se multiplican juntas y ambas dependen de la misma variable, por ejemplo, cuando se trabaja con un área de alguna figura geométrica. Si ambas extensiones están escritas en términos de la misma variable, se utiliza una ecuación cuadrática, puesto que en una aplicación en el caso de la cantidad de un producto vendido normalmente depende del precio, a veces se utiliza una ecuación cuadrática para representar las ganancias como un producto del precio y de la cantidad vendida. Las ecuaciones cuadráticas también son empleadas en temáticas de Física, en especial donde se trata con la gravedad, la trayectoria de una pelota o la forma de los cables en un puente suspendido, por ejemplo.

Otra situación real muy común y fácil de entender de una función cuadrática es la trayectoria seguida por proyectiles lanzados hacia arriba y con cierto ángulo de elevación. En estos casos, la parábola representa el camino del objeto lanzado (pelota, roca, flecha o lo que se haya lanzado). Si se grafica la distancia en la coordenada del eje X y la altura en la coordenada en el eje Y, el

trayecto del lanzamiento será el valor de X cuando Y sea cero. Este valor es una de las raíces de una ecuación cuadrática, o intersecciones en X, de la parábola. Se sabe cómo encontrar las raíces de una ecuación cuadrática, al hacer uso de métodos ya descritos anteriormente, como factorización, completación de cuadrados o al aplicar la fórmula cuadrática. Otro uso común de las ecuaciones cuadráticas en aplicaciones del mundo real es encontrar el valor máximo o mínimo de algo. El vértice es el punto donde una parábola da la vuelta. Para una parábola que abre hacia abajo, el vértice es el punto más alto, lo que ocurre al máximo valor posible de y. Para una parábola que abre hacia arriba, el vértice es el punto más bajo de la parábola, y ocurre al mínimo valor de Y.

Para encontrar el máximo o el mínimo de una ecuación de segundo grado, usualmente requiere colocar la ecuación cuadrática en la forma vértice de dicha igualdad cuadrática; esto permite rápidamente identificar las coordenadas del vértice (h, k).

La ecuación cuadrática es comúnmente utilizada en problemas de Física, especialmente para modelar un objeto que ha sido lanzado. En la fórmula $H = V_0t + \frac{1}{2}gt^2$, la variable H representa

la altura, y t representa el tiempo. Los otros dos valores son representaciones generalmente dados: g es gravedad y V_0 es la velocidad inicial. Cuando se trabaja con esta fórmula, se asume que el objeto está en caída libre, lo que significa que se mueve sólo bajo la influencia de la gravedad. Por lo tanto no existe resistencia u otra interferencia de ningún tipo (no tan parecido al mundo real, pero de todos modos son útiles).

Las ecuaciones cuadráticas se utilizan para modelar situaciones o relaciones en los negocios, en la ciencia y en la medicina. Un uso común en los negocios es maximizar las ganancias, es decir, la diferencia entre los ingresos (dinero que entra) y los costos de producción (dinero gastado). La relación entre el costo de un artículo y la cantidad vendida es normalmente lineal. En otras palabras, por cada moneda de quetzal de incremento en el precio hay un decremento correspondiente en la cantidad vendida. Una vez que se determina la relación entre el precio de venta de un artículo y la cantidad vendida, se puede pensar en cómo generar la máxima ganancia.

La cantidad de ganancia se encontrará cuando se toma el total de ingresos (la cantidad vendida multiplicada por el precio de venta) y restar el costo de producir todos los artículos: Ganancia igual a ingreso total; Costos de Producción. Se puede integrar la relación lineal del precio de venta a la cantidad y la fórmula de la ganancia y crear una ecuación cuadrática, que entonces se puede maximizar.

Las funciones cuadráticas se usan en muchos tipos de situaciones del mundo real. Son útiles para describir la trayectoria de una bala, para determinar la altura de un objeto lanzado y para optimizar problemas de negocios. Cuando se resuelve un problema y se utiliza la fórmula general (cuadrática) puede que sea necesario encontrar el vértice o describir una sección de la parábola.

1.2.8. Dificultades de los Estudiantes en el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas

González (2005) menciona que a pesar de que tanto desde la administración educativa como desde la didáctica de la Matemática se insiste en la utilización de nuevas tecnologías en la enseñanza de las Matemáticas, se han hecho pocas investigaciones que faciliten su uso. Los nuevos medios tecnológicos obligan a estudiar el currículo, la organización del aula, la formación de los profesores y las dificultades en el aprendizaje de los conceptos matemáticos. En este sentido se ha realizado una investigación acerca de las dificultades que tienen los estudiantes en torno a la conversión entre los sistemas gráfico y simbólico de la representación de funciones, puesto que los programas de cálculo simbólico más potentes y efectivos en cuanto a la enseñanza se fundamentan en estas dos formas de representación. Por ello, y antes de diseñar la enseñanza más adecuada, se ha querido diagnosticar las dificultades más características que tienen los discentes para intentar solventarlas mediante una instrucción apropiada.

En la enseñanza tradicional, para expresar la relación entre dos variables se utilizan fundamentalmente tablas de valores, expresiones algebraicas y gráficos de sistemas de coordenadas. Durante muchos años se les ha enseñado a los escolares cómo construir tales representaciones y los subsiguientes métodos para manipular dichas representaciones. Actualmente el impacto de la tecnología en la forma en que se pueden representar y manipular las

funciones está con la exigencia a los docentes a reflexionar en la forma en que se enseñan las funciones. La tecnología hace posible trabajar con funciones de maneras novedosas y explorar nuevas ideas en el currículo y en la práctica escolar, con lápiz y papel muchas gráficas son difíciles de crear y manipular, con la utilización de los ordenadores no sólo son fáciles de crear, sino también de transformar de diferentes maneras, así que el énfasis en la representación gráfica hará las funciones más fáciles de aprender y uso para la mayoría de los escolares.

La utilización de nuevas tecnologías debe forzar al educador a considerar el currículo y los procedimientos de instrucción, de forma que algunos de los temas necesarios para adquirir una comprensión de las funciones y de su representación gráfica han de ser:

- a. Definir la regla de una función en tres modos de representación: representación gráfica en sistemas de coordenadas, con palabras y con símbolos algebraicos,
- b. Adquirir conceptos relacionados con los gráficos y los sistemas de coordenadas como: ejes, pares ordenados, tablas de valores,
- c. Pasar de un conjunto discreto de puntos a las funciones y sus gráficos,
- d. Clasificar gráficos y funciones con diferentes criterios.,
- e. Transformar geoméricamente funciones y gráficos y observar cambios paralelos en la representación simbólica.

Una de las cuestiones que se ha observado en el trabajo directo con los educandos, es que éstos no están acostumbrados a relacionar los coeficientes de la expresión algebraica de una función polinómica con las características de su representación gráfica. Por consiguiente, los errores que frecuentemente cometen los discentes son:

- a. Tienen dificultades para relacionar los coeficientes de las ecuaciones algebraicas de las funciones con las características geométricas de su representación gráfica. Suelen recurrir más a menudo a los cálculos fundamentalmente de la tabla de valores de la función con lo que son más propensos a cometer errores que con una concepción más ajustada de la función,
- b. Además cometen numerosos errores al asociar la expresión algebraica de una función a partir de su gráfica no sólo no se identifica correctamente sus coeficientes sino incluso confunde el tipo de función que se está por analizar,

- c. Algunos tienden a utilizar el mismo tipo de justificación en todas las respuestas, bien sean tablas de valores, gráficas o coeficientes de la fórmula,
- d. Tienen más dificultades con las funciones lineales que con las cuadráticas,
- e. Al excluir los errores operacionales, los restantes son cometidos por aquellos que no utilizan ninguna justificación.

1.2.9. Estrategia Didáctica para la Enseñanza de Ecuaciones Cuadráticas

Barriga y Hernández (2008), indican que a partir de un concepto generalizado, las estrategias didácticas son un procedimiento que el actor de enseñanza utiliza de forma reflexiva para promover el logro de los aprendizajes significativos en los estudiantes. También ayuda la idea que para enseñar al estudiante a usar estratégicamente sus recursos en situaciones de aprendizaje, es necesario que previamente el docente sea capaz de aprender y enseñar estratégicamente los contenidos curriculares; el profesor tiene que saber tanto enseñar como aprender. Es necesario que el profesor comprenda que tiene una responsabilidad muy grande en sus hombros, es por esto que necesita apropiarse de estrategias para la enseñanza de los contenidos en su área especializada y se concientice cómo enseñar eficazmente para que el educando pueda aprender.

Se es consciente que no se nace con un conjunto de estrategias o poseer un conocimiento extenso de algún área en especial, sino que es un proceso de utilizar herramientas o técnicas adecuadas para adquirir ideas y saber cuándo son útiles; enseñar una estrategia implica ceder o transferir progresivamente el control de la táctica, que en un primer momento ejerce de manera absoluta el educador al estudiante para que se apropie de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma.

Si se quiere que los estudiantes aprendan a solucionar problemas, el maestro debe buscar estrategias didácticas apropiadas para favorecer el aprendizaje y construir el conocimiento mediante un dialogo jerarquizado constante; formas complejas de gestión del conocimiento implican asumir que el propio conocimiento tiene en sí mismo una naturaleza más de diálogo que monológica.

Por lo que ante un aprendizaje más complejo y contextualizado se debe conocer los usos de las diferentes estrategias que lleven a obtener al educando aprendizajes favorables, puesto que el uso de las mismas genera un conocimiento mutuo entre el maestro y el discente, por lo que el aprendizaje del conocimiento requiere la utilización de estrategias didácticas específicas.

Las estrategias de enseñanza son todos los recursos que el docente utiliza para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes, que se aprenden poco a poco en un contexto interactivo y compartido entre el escolar y el docente. Las técnicas de estudio forman parte del sistema de enseñanza y, en consecuencia deben estar apoyadas por el contexto en el que se han de utilizar. Para que el discente aprenda es necesario situarlo en un ambiente o contexto real del mundo, que le permita socializar con los demás y obtener aprendizajes por medio de la cultura, pero sobre todo que el hecho de enseñar o aprender de los de mayor experiencia es fundamental porque todo lo que se aprende se basa primordialmente en lo que otras personas han enseñado; es pues que las relaciones interpersonales de los seres humanos forman el vínculo principal del aprendizaje cultural, puesto que la educación viene siempre de otros personajes y que también transmiten ciertas limitaciones de parte del que instruye por lo que en su modo peculiar humanista, refiere que fuera muy diferente si la educación se recibiera de un ser superior. Para comprender las concepciones de profesores y educandos sobre lo que es aprender se debe situarse en el contexto no solo de la cultura de aprendizaje actual, vigente, sino sobre todo de la historia cultural del aprendizaje como actividad social. Hablar de aprendizaje formal es hablar de una formación intencional, ya que el docente diseña estrategias intencionadas para dirigir los conocimientos previos de los estudiantes, este uso también depende del contenido del aprendizaje. Las estrategias docentes eficaces para promover la comprensión son más complejas e inciertas que la mera presentación de información relevante para ser repetida. Si hay una buena enseñanza se espera que haya un buen aprendizaje; ahora bien, el nivel de aprendizaje se incrementa siempre y cuando la enseñanza se mejore, al promover con ello la calidad educativa y la capacidad del docente para movilizar esos saberes internos y externos que tiene la persona, por eso, el proceso de enseñanza y aprendizaje son dos aspectos de estrecha relación, puesto que el aprendizaje verdadero se da en el interior del ser humano; todos esos aprendizajes que ya trae consigo la persona y los relaciona e interactúa con los demás, construye ese proceso de aprender mediado por el contexto. Los conceptos de enseñanza y aprendizaje son dos procesos

correlativos, inseparables el uno del otro, relacionados como causa y efecto probables, aunque se sabe que muchos aprendizajes, quizás los más importantes, se obtienen de la vida sin que haya mediado ninguna enseñanza.

1.2.10. Materiales Concretos en el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas

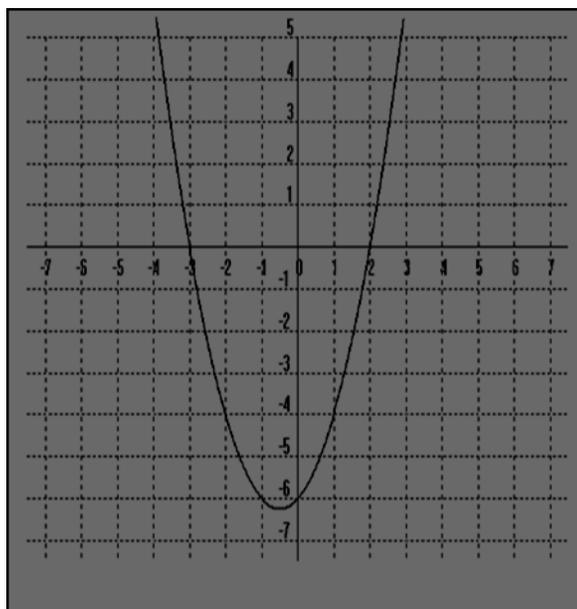
Velasco (2010) indica que los materiales concretos son medios que contribuyen a que el aprendizaje de los educandos sea más significativo, ya que con su uso se pueden favorecer los diversos estilos de aprendizaje, como: visual, auditivo y kinestésico. Una de las etapas del desarrollo cognitivo, es la de operaciones concretas, la cual se caracteriza porque el discente opera en la realidad concreta del aquí y ahora. Esta etapa abarca de los 7 a los 12 años para luego transitar a la etapa de las operaciones formales, que es la que involucra el pensamiento abstracto. Si un escolar no consolida su etapa de operaciones concretas tendrá mayor dificultad para comprender conceptos matemáticos más abstractos, tales como el álgebra o el cálculo. Es así como el uso de recursos didácticos, ya sea de naturaleza electrónica o del contexto, ayuda a ilustrar, demostrar y explicar los contenidos del tema, lo que favorece en el adecuado desarrollo de la etapa de las operaciones concretas, lo cual constituye un sólido cimiento sobre el que, a su vez, se desarrollará la etapa del pensamiento abstracto.

La teoría neurofisiológica establece que de los dos hemisferios cerebrales, el izquierdo procesa la información de manera secuencial y lineal, esto significa que la persona es capaz de pensar en palabras y en números. Es por ello que el uso de recursos didácticos que estimulen los diferentes estilos de aprendizaje conduce a resultados favorables en el aula, ya que el estudiante es incitado a la utilización de ambos hemisferios cerebrales al encauzar todos los canales de aprendizaje en la aprehensión de los conocimientos. Los recursos didácticos son un medio que puede ayudar a hacer más significativo el aprendizaje en cualquier nivel educativo. He aquí un ejemplo del uso de recursos gráficos: A un discente le quedará más claro el concepto de ecuación cuadrática del tipo $ax^2 + bx + c = 0$ si se ilustra el tema con una gráfica en la que el maestro muestre que si la ecuación tiene dos soluciones, ellas representan las intersecciones de la parábola con el eje X. Si la solución es única, el maestro hace hincapié en que la parábola no corta al eje X, solamente la toca, y cuando las soluciones son complejas (imaginarias), el profesor indica que no hay

intersecciones con el eje de las abscisas y tampoco hay un punto común a la parábola y al eje X. Así, una operación abstracta como la solución, las soluciones o la ausencia de ellas para una ecuación, se concretiza con la visualización de la gráfica.

Ecuación cuadrática con dos soluciones

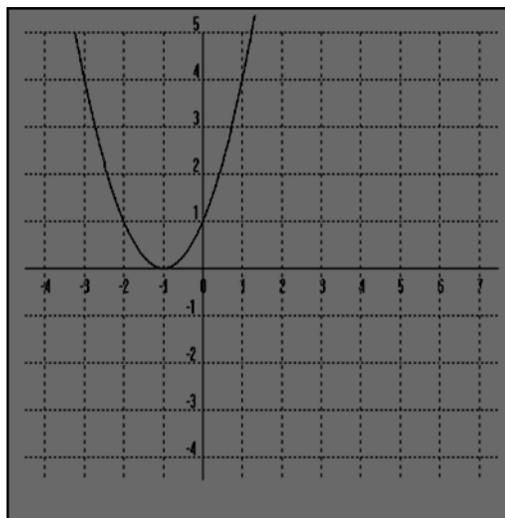
$$x^2 + x - 6 = 0$$



Fuente: Elaboración propia

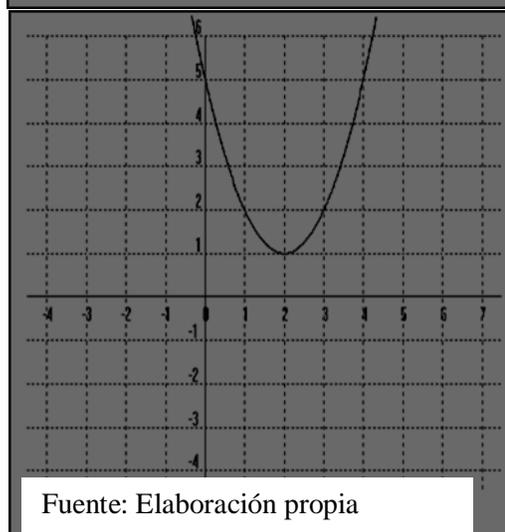
Ecuación cuadrática con una solución

$$x^2 + 2x + 1 = 0$$



Ecuación cuadrática que no tiene solución

$$x^2 - 4x + 5 = 0$$



Fuente: Elaboración propia

1.2.11. Graficadores Matemáticos para el Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas

Gómez (2010) refiere que el tema de ecuaciones cuadráticas, resulta difícil y tedioso tanto para el docente como para los estudiantes por diversos motivos, entre los cuales se puede mencionar: 1) Los conocimientos básicos de álgebra. 2) La abstracción Matemática para traducir en aplicaciones prácticas en este tipo de ecuaciones. 3) La paciencia y habilidad de los docentes para explicar. Para resolver ecuaciones cuadráticas generalmente se procede por método gráfico, factorización, completar el trinomio cuadrado perfecto o al aplicar la fórmula general

$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, así como al considera la ecuación cuadrática en su forma estándar

$ax^2 + bx + c = 0$ donde si $a = 0$, la ecuación es lineal, con solución $x = \frac{c}{b}$; b) si $a \neq 0$, la ecuación es cuadrática con raíces reales o imaginarias, que dependen de los valores del discriminante; c) si $b^2 - 4ac = 0$; la ecuación tiene dos raíces reales iguales $\frac{-b}{2a}$; d) si $b^2 - 4ac > 0$, la ecuación tiene raíces reales diferentes, e) si $b^2 - 4ac < 0$, la ecuación tiene raíces imaginarias.

La inexperiencia algebraica de los estudiantes y el sentido abstracto de las condiciones que caracterizan a la ecuación cuadrática requieren de una herramienta adicional para optimizar su comprensión y manejo, el cual puede ser un software, ya que corresponde al entorno cotidiano del estudiante. Para elaborar el software se puede utilizar el lenguaje de programación Visual Basic.Net versión 2008, que se puede considerar una evolución de Visual Basic, implementada sobre el Framework.net, al considerar que las características del discriminante $b^2 - 4ac$ de la fórmula general para resolver una ecuación cuadrática de la forma $ax^2 + bx + c = 0$, como referencias. El software opera a partir de los valores de los coeficientes a , b y c , que se consideran respectivamente coeficiente cuadrático, coeficiente lineal y constante, y muestra las raíces (x_1 y x_2) que son las soluciones de la ecuación cuadrática. Cada raíz o solución, representa gráficamente el punto de intersección con el eje horizontal cuando es real; pero no representan ninguna característica gráfica cuando es imaginaria.

Para graficar cada ecuación y comprobar el significado de las raíces, se puede utilizar el software Geogebra, por ser intuitivo en su manejo, ya que sin instrucción previa, los íconos y el entorno son sencillos de utilizar. GeoGebra es un software matemático interactivo libre para la educación, creado por Markus Hohenwarter, la cual comenzó el proyecto en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo y lo continúa en la Universidad de Atlantic, Florida. Es básicamente un procesador geométrico y un procesador algebraico, es decir, un compendio de Matemática con software interactivo que reúne Geometría, Álgebra y Cálculo, por lo que puede ser usado también en Física, proyecciones comerciales, estimaciones de decisión estratégica y otras disciplinas. Con GeoGebra pueden realizarse construcciones a partir de puntos, rectas, semirrectas, segmentos,

vectores, cónicas, entre otras; mediante el empleo directo de herramientas operadas con el ratón o la anotación de comandos en la barra de entrada, con el teclado o al seleccionar del listado que esté disponible. Todo lo trazado es modificable en forma dinámica, es decir que si algún objeto B depende de otro A, al modificar A, B pasa a ajustarse y actualizarse para mantener las relaciones correspondientes con A. Permite el trazado dinámico de construcciones geométricas de todo tipo así como la representación gráfica, el tratamiento algebraico y el cálculo de funciones reales de variable real, sus derivadas, integrales y otras más.

1.2.12. Evaluación de Ecuaciones Cuadráticas

La Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo (Dicade) (2006) revela que la evaluación es entendida como el proceso por medio del cual se obtienen informaciones acerca de los aprendizajes alcanzados por las y los estudiantes para que, según las necesidades, se tomen decisiones en la enseñanza. Por otra parte, Castillo (2002) menciona que es la reunión sistemática de evidencias a fin de determinar si en realidad se producen ciertas actitudes en los estudiantes y establecer el grado de cambio de cada educando. Finalmente Gil (2002) indica que la evaluación que valora los procesos de aprendizaje exige nuevas formas de abordaje en los procedimientos y en la aplicación de los instrumentos que proveerán las informaciones para la toma de decisiones. Estos procedimientos e instrumentos, por ser innovaciones, precisan, por parte de las y los docentes, de una comprensión cabal de sus alcances y limitaciones, de modo que su implementación, procesamiento y uso de los datos que proporcionan, reúnan condiciones de alta calidad.

Entonces, no debe perderse de vista que la evaluación expresa los resultados de los aprendizajes obtenidos y que debe hacerse en términos de conocimientos adquiridos, habilidades obtenidas y capacidades desarrolladas. Y es que la evaluación está directamente relacionada con los objetivos, los contenidos y las previsiones explícitas de los planes de los docentes, planes de estudio y lo que se pretende con la orientación misma de las nuevas perspectivas educacionales en el marco del sistema educativo nacional.

En Matemática como en cualquier área del conocimiento humano requiere que el estudiante demuestre el grado de conocimiento y dominio sobre alguna temática programada por el docente, que demanda para tal efecto la acreditación o adjudicación de alguna nota que permitirá al estudiante ascender al grado inmediato superior y así continuar nuevos procesos del hecho educativo. Para tal efecto, se hace necesaria la utilización de herramientas de evaluación, algunas de tipo convencional y otras haciendo uso de las tecnologías de la información (TIC), todo del contexto donde se esté desarrollando el proceso de enseñanza y aprendizaje. En consecuencia, nuevamente la Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo (Dicade) (2006) deja ver que existen técnicas que en determinados momentos pueden ser útiles para que el docente de Matemática haga uso de ellas para evaluar ecuaciones cuadráticas, tales como: pruebas objetivas, mapas conceptuales, lista de cotejo, resolución de problemas, portafolios, escala de rango, rúbrica y otras más que orienten sobre el proceso de evaluación, que permitirá enfocarse en el crecimiento del discente y que demuestren sus habilidades en diferentes circunstancias de la vida diaria o en condiciones preestablecidas por el docente con cierta intencionalidad.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sociedad actual está sometida a las influencias de cambios constantes y profundos en todos los ámbitos del quehacer cotidiano. Esta situación lleva a la imperante necesidad de hacer un análisis y reflexión de las prácticas que los docentes realizan en el aula y fuera de ella; porque, si el mundo cambia a pasos agigantados, las maestras y los maestros, en todos los niveles, deben cambiar los paradigmas que atan y provocan cambios sustanciales en la tarea docente, para que genere en los niños y los jóvenes capacidades de adaptación a los retos que el mundo globalizado y tecnificado los enfrenta.

Actualmente uno de los problemas que aqueja al estudiantado de cualquier nivel educativo, es lo relacionado a la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, donde por su grado de complejidad no se tiene con exactitud identificar quienes podrían ser los responsables de la baja calidad académica que poseen los estudiantes en determinados grados, manifestándose con mayor frecuencia en los ciclos básico y diversificado respectivamente, lo cual se pone en evidencia con los resultados de las evaluaciones diagnósticas que aplica el Ministerio de Educación.

De acuerdo a lo establecido en el Currículo Nacional Base (CNB) de tercero básico en el área de Matemática, se establece la temática de ecuaciones cuadráticas, específicamente en el área de factorización; generalmente ha sido de mucha confusión su aprendizaje, quizás por su complejidad y por la forma en que tradicionalmente han sido abordados, por lo que se considera al método holístico como herramienta para erradicar los resultados negativos que se obtienen con una metodología tradicional y con ello lograr que el estudiante sea una persona capaz de enfrentar situaciones de la vida diaria y que desarrolle habilidades y capacidades correctas para una educación de calidad.

Se sugiere el Método Holístico y las Ecuaciones Cuadráticas como dos variables complementarias para lograr grandes avances y mejorar los resultados en el sistema educativo local y nacional en el área de la Matemática, por lo que se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo el método holístico incide en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas?

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo General

Determinar la incidencia del método holístico en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

2.1.2. Objetivos Específicos

- a. Proporcionar técnicas básicas del método holístico para la enseñanza de ecuaciones cuadráticas en tercer grado básico,
- b. Establecer las fases del método holístico en la enseñanza de ecuaciones cuadráticas,
- c. Identificar el grado de aceptación que tiene el método holístico en los estudiantes para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

2.2. Hipótesis

H1 El método holístico incide en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

Ho El método holístico no incide en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

2.3. Variables

- a. Método holístico,
- b. Ecuaciones cuadráticas.

2.4. Definición de variables

2.4.1. Definición Conceptual

Método holístico:

Hurtado (2008) indica que el aprendizaje holístico, también conocido como aprendizaje global, es un estilo de enseñanza basado en el principio de que los estudiantes aprenden más eficazmente cuando todos los aspectos de una persona, cuerpo, mente y espíritu, están involucrados en la experiencia.

Ecuaciones cuadráticas:

Swokowski (2006) menciona que es una ecuación que tiene la forma de una suma algebraica de términos cuyo grado máximo es dos, es decir, una ecuación cuadrática puede ser representada por un polinomio de segundo grado.

2.4.2. Definición Operacional

Variable	Indicador	Instrumento	Estructura del instrumento	Valoración	Tipo de medida
Método holístico	Responsabilidad, interés, motivación, compañerismo, colaboración y aportación de ideas.	Observación de actividades dentro y fuera del salón de clases con disposición para trabajar en equipo. Seguimiento de instrucciones.	Guía de observación y de entrevista que se incluirá en anexos así como grupos de discusión.		Cualitativo
Ecuaciones cuadráticas	Notas obtenidas	Pruebas objetivas pre y post investigación.	Evaluaciones finales de la tercera unidad.	100 Puntos	Cuantitativo

2.5. Alcances y Límites

2.5.1. Alcances

El presente estudio abarcará a un establecimiento del sector oficial de la cabecera departamental de Totonicapán, que atiende a estudiantes de los ciclos básico y diversificado respectivamente, específicamente a un grado y sección en especial (3°. Básico sección “A”), compuesta por 39 estudiantes (21 mujeres y 18 hombres), con procedencia de las áreas rural y urbana, de la cabecera departamental en mención y municipios cercanos a la cabecera departamental.

2.5.2. Límites

- a. Tiempo de los estudiantes para aplicar el instrumento,
- b. Época en que se realizó la investigación,
- c. Falta de antecedentes sobre el tema,
- d. Accesibilidad de bibliografía.

2.6. Aporte

El presente estudio plantea que el método Holístico puede contribuir a desarrollar destrezas matemáticas en los estudiantes, para así mejorar el rendimiento de los mismos en el área en mención y que el docente se familiarice con ideas y técnicas novedosas en la enseñanza de la asignatura aludida, al querer implementar para el efecto, actitudes hacia las Matemáticas, para coadyuvar en la autosuficiencia, en la construcción de lo que sabe el discente y que construya sus conocimientos en las rutinas del diario vivir (contar, reconocer tamaños y formas, comparar, expresar términos cuantitativos, búsqueda de patrones, clasificar y ordenar). Se trata entonces de identificar la eficacia del método holístico, para mejorar de esta manera el rendimiento en el área de la Matemática de los interesados y que las prácticas metodológicas de los maestros sean novedosas, al organizar exposiciones de trabajos, ferias científicas, olimpiadas inter escolares, socialización de experiencias entre docentes y todas aquellas acciones que fomenten el gusto por

aprender y enseñar Matemática, y al mismo tiempo contribuir al desempeño de la profesión magisterial.

Después del estudio se proporcionará al establecimiento, los resultados que obtendrá tal investigación, y con ello se desea lograr un cambio y de esa manera mejorar la calidad educativa, al proponer nuevas herramientas para cambiar las estrategias y tácticas educativas, que tradicionalmente se han utilizado.

III. MÉTODO

3.1. Sujetos

El estudio se realizó con 39 estudiantes de tercero básico, sección “A”; de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente “Guillermo Ovando Arriola” jornada matutina, de la cabecera departamental de Totonicapán; comprendidos entre las edades de 15 a 17 años, de ambos sexos, las cuales 21 son mujeres y 18 hombres, que representa el 54% y el 46% respectivamente. Todos son de la comunidad étnica indígena, de procedencia del área rural y urbana, además, presentan limitaciones económicas.

3.2. Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de información, consistió en la elaboración de guías de observación de actividades que se realizaron dentro y fuera del salón de clases; grupos de discusión, que sirvió para socializar en pequeños conjuntos de trabajo puntos de vista o razones que se quieren compartir sobre la temática de la investigación, para promover de esta manera la participación activa de los estudiantes; pruebas pre y post investigación vinculadas a las variables de estudio, del grado que es centro de estudio, que tienen como propósito recabar la información necesaria y verídica por parte de los involucrados en el proceso de investigación. Además para la complementación de datos se utilizará una guía de entrevista, que tiene como finalidad acercarse a los sujetos directos de estudio, para así lograr los objetivos propuestos en la presente; además de la utilización de la técnica de la observación que permitirá presenciar la relación entre docente y estudiante.

3.3. Procedimiento

- a. Selección del tema: Esta actividad se realizó con la detección de problemas de orden educativo que a su vez sirvió como propuesta de temas ubicados dentro de los lineamientos generales de la Universidad. Se seleccionó el tema de estudio ya que no es común en el

contexto educativo local, con la finalidad de que sea una temática de impacto, actualizada y que sirva de proyección hacia nuevas investigaciones,

- b. Presentación de sumarios: Se presentaron ante una terna tres sumarios para que fuese seleccionado uno de ellos, con el visto bueno de coordinación,
- c. Aprobación del tema: Seguidamente se envió a coordinación la solicitud de aprobación del punto de tesis, para que posteriormente fuese trasladado al campus central de la capital,
- d. Elaboración de perfil: Esta parte se estructuró de acuerdo a los lineamientos de los catedráticos encargados de tesis I,
- e. Antecedentes: A continuación se inicia la búsqueda de temas relacionados con las variables que son objeto de estudio, con el apoyo de tesis, revistas, libros y otras fuentes,
- f. Fundamentación teórica: La siguiente actividad consistió en la investigación del tema ya elegido por coordinación, por lo que se consultaron fuentes bibliográficas físicas como digitales,
- g. Planteamiento del problema: De acuerdo a las necesidades pedagógicas se tuvo presente la parte integral de la formación del estudiante, a partir de los elementos significativos del contexto por lo que a través del siguiente cuestionamiento se planteó la siguiente interrogante: ¿Cómo el método holístico incide en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas?,
- h. Unidad de análisis: Dada a la cercanía del investigador con el lugar para ejecutar el estudio se optó por la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente “Guillermo Ovando Arriola”,
- i. Método: El método se determinó a partir del estudio que se realizó en la unidad de análisis donde se aplicó la guía de observación y entrevista, grupos de discusión y pruebas pre y post investigación para alcanzar los resultados requeridos,
- j. Presentación y análisis de resultados: Esta parte representa el resumen de los datos obtenidos en la investigación, de acuerdo a los instrumentos empleados para el proceso,
- k. Discusión de resultados: En esta sección se confronta y se dialoga las fuentes de información utilizadas (antecedentes, marco teórico y criterio personal del investigador),
- l. Conclusiones: Son los resultados finales que la investigación proyecta,
- m. Recomendaciones: Son las sugerencias que el investigador encomienda a otros lectores interesados en tratar temas similares al trabajo que es objeto de estudio,
- n. Referencias bibliográficas: De acuerdo a las variables se procedió a consultar las fuentes bibliográficas que se citan en los antecedentes, marco teórico, sumario y perfil,

- o. Anexos: En esta parte se incluyen los instrumentos utilizados por el investigador, guías de observación y propuesta.

3.4. Tipo de Investigación, Diseño y Metodología Estadística

Hernández (2006) indica que debido a que los datos obtenidos son producto de mediciones numéricas, se utilizará el tipo de investigación cuantitativa, pues se fundamenta en la recolección de datos para probar hipótesis, con base al análisis estadístico, para establecer patrones de conducta y probar teorías. Para tal efecto, requiere que entre los elementos del problema de investigación existe una relación cuya naturaleza sea representable por algún modelo numérico ya sea lineal, exponencial u otro; es decir, que haya claridad entre los elementos de la investigación que conforman el problema, que sea posible definirlo, limitarlo y saber exactamente dónde inicia el problema en qué dirección va y qué tipo de incidencia existe entre sus elementos.

En la realización del trabajo de investigación se estableció el diseño cuasi-experimental. Para lo cual Hernández (2006) indica nuevamente que es propia de las ciencias sociales, las cuales son aquellas en que el investigador no puede presentar los valores de la variable independiente a voluntad ni puede crear los grupos experimentales por aleación, pero sí puede, en cambio, introducir algo similar al diseño experimental en su programación de procedimientos para la recopilación de datos.

Los diseños cuasi-experimentales tienen la misma finalidad que los estudios experimentales, consistente en comprobar la existencia de una relación de causa entre dos o más variables. De esta manera cuando la asignación aleatoria es imposible de comprobar, los cuasi-experimentos permiten estimar los impactos del tratamiento o programa, aunque va a depender de lo que se llegue a establecer en una base de comparación adecuada.

Se utilizó para la realización del trabajo de investigación la prueba denominada t – student, que según Juárez y López (2002) indican que es una prueba paramétrica de comparación entre dos

muestras relacionadas, las cuales por sus características permite el análisis de una población pre y post de un proceso a realizar, y debe cumplir las características siguientes:

- Asignación aleatoria de los grupos,
- Homocedasticidad (homogeneidad de las varianzas de la variable dependiente de los grupos),
- Distribución normal de la variable dependiente en los grupos,
- Nivel intervalar o de razón de la variable dependiente.

Su función es comparar dos mediciones de puntuaciones (medias aritméticas) y determinar que la diferencia no debe ser al azar (que la diferencia sea estadísticamente significativa). Utiliza para el efecto, las fórmulas que a continuación se detallan:

Prueba t para datos pares (muestras no independientes o relacionadas).

Hipótesis Nula $H_0: \mu_D = \Delta_0$

Estadístico de prueba $t = \frac{d}{SD}$

Hipótesis alternativa

$H_a: \mu_D < \Delta_0$

$H_a: \mu_D > \Delta_0$

$H_a: \mu_D \neq \Delta_0$

Región de rechazo para la hipótesis nula

$t \leq -t_{\alpha, n-1}$

$t \geq t_{\alpha, n-1}$

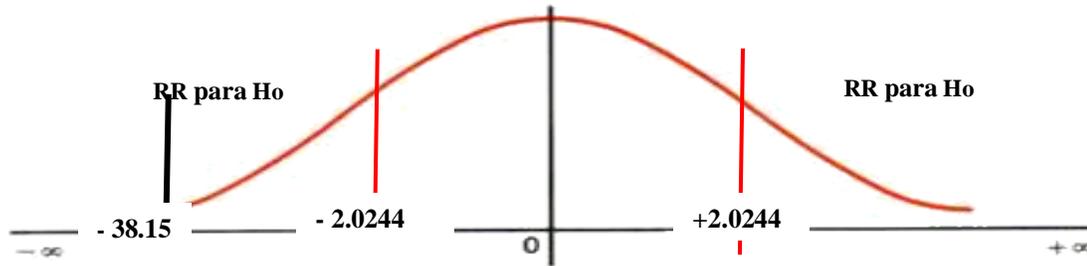
$t \leq -t_{\frac{\alpha}{2}, n-1}$ ó bien $t \geq t_{\frac{\alpha}{2}, n-1}$

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos del trabajo de investigación, de acuerdo a los instrumentos utilizados para tal propósito; entre ellos el pre y post-test, que fueron los instrumentos en la cual se hace el análisis comparativo del antes y el después respecto a la aplicación del método holístico en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas; se menciona también que para complementar tales resultados, se estructuraron guías de observación con sus respectivos indicadores y criterios, que se tomaron en cuenta durante el desarrollo y aplicación del método holístico para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, con los estudiantes del Tercero Básico, Sección “A”, de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente “Guillermo Ovando Arriola”, de la cabecera departamental de Totonicapán. En cada uno de estos instrumentos se obtuvieron datos muy interesantes; tanto cualitativos como cuantitativos y que de alguna manera reflejan el resultado esperado, después de la aplicación del método y su efectividad en el aprendizaje de los estudiantes.

PRUEBA “t” PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS EMPAREJADAS

	<i>NOTA PRE</i>	<i>NOTA POST</i>
Media	21.72	70.36
Varianza	48.42	101.39
Observaciones	39.00	39.00
Coefficiente de correlación de Pearson	0.62	
Estadístico t	-38.15	
Valor crítico de t (dos colas)	2.02	



Conclusión:

En vista de los resultados obtenidos de acuerdo a la tabla del resumen de la prueba “t” para medias de dos muestras emparejadas, se puede observar cómo la comparación de medias del mismo grupo de estudiantes difieren en una forma significativa, según las puntuaciones obtenidas en el trabajo de investigación; de la misma manera la gráfica de la curva localiza datos que tienen que ver con la comprobación de las hipótesis que se habían planteado respecto a la incidencia del método holístico en la enseñanza de ecuaciones cuadráticas, en lo relacionado al análisis de las pruebas pre y post, se llegan a las siguientes conclusiones:

Dado que la prueba post tiene una media (70.36) mayor que la prueba pre (21.71), reflejan datos esenciales para contrastar hipótesis sobre medias en la población que fue objeto de estudio, y que de acuerdo a la prueba t-estudent, indica que dichas diferencias de medias proporcionan resultados suficientemente favorables cuando se aplica la metodología empleada en el estudio, por lo que se puede indicar que el método holístico si puede influir en la enseñanza de ecuaciones cuadráticas. Dada la significación de la prueba, se puede afirmar que este aumento no parece que sea producto de la casualidad, sino de la incidencia del método sobre las ecuaciones cuadráticas. Por otro lado, la correlación moderada obtenida (0.62) demuestra que efectivamente la relación es considerable y que no puede ser explicada por valores extremos en una o en otra variable que puedan de alguna manera afectar únicamente a las medias. La varianza también manifiesta una diferencia entre las mismas pruebas pre y post (48.42 y 101.39), lo que comprueba su validez y fiabilidad del instrumento empleado como medio de evaluación del trabajo de investigación.

En consecuencia, al comparar los valores, al nivel $\alpha = 0.05$ se rechaza la hipótesis nula con un margen de error del 5%; puesto que el estadístico -38.15 es un valor comprendido que se ubica

en la región crítica de la gráfica, se evidencia que efectivamente existen diferencias significativas entre los resultados del post test con respecto a los del pre test; queda demostrado que el método holístico mejora los resultados para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, por lo que se acepta la hipótesis alternativa, ya que se afirma con los resultados obtenidos en la investigación, que la relación entre las variables permite la interactividad y participación de los discentes y que son dos factores muy importantes para mejorar su aprendizaje y que este sea realmente significativo para ellos.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El método holístico, es una forma de enseñanza y aprendizaje que trata de fomentar en los estudiantes la comprensión de un fenómeno o hecho desde su totalidad, que promueve una instrucción significativa permanente, integral, responsable, inteligente y compasivamente, entre otros; por ello González (2009), indica que la metodología holística es un paradigma que busca imitar las funciones del cerebro que capta información de forma natural, es decir, con trozos de todas las disciplinas del conocimiento humano conectados entre sí, puesto que las temáticas no se aprenden por separado, sino que están interconectados unos con otros y con el apoyo de los conocimientos previos que el estudiante posee, para hacer de esta forma una educación integral en todos sus aspectos. Es por ello que el objetivo principal de este estudio es determinar la incidencia del método holístico en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

El estudio se realizó por medio de un pre test y post test, que determinaron resultados que más adelante se darán a conocer y en consecuencia se discutirán, es conveniente indicar que la evaluación según Gil (2002) indica que se deben valorar las nuevas formas de abordaje en los procedimientos y aplicación de los instrumentos que proveerán las informaciones para la toma de decisiones, puesto que con ello se tendrá una comprensión de alcances y limitaciones de los estudiantes.

La evaluación inicial debe entenderse como el conjunto de conocimientos previos que el estudiante posee respecto a ecuaciones cuadráticas, mientras que la evaluación de proceso establece qué han aprendido y qué les falta por aprender a los educandos, en cuanto a ecuaciones de segundo grado en su idioma materno, establecidas en el marco de las competencias del área de Matemática del Currículo Nacional Base del Ciclo de Educación Media, Ciclo Básico; finalmente, la evaluación final establece las competencias que el estudiante ha alcanzado durante el proceso del aprendizaje de la temática que es objeto de estudio, por medio de la cual se establecerá el nivel de retención de los aprendizajes; tomar en cuenta el ambiente en la cual se desarrollaron las actividades y la relación entre docente y estudiante, con el fin de determinar el seguimiento de los ciclos para el aprendizaje de la Matemática.

De acuerdo al contenido planteado y el proceso metodológico propuesto, el reto de la evaluación en el nuevo currículo debe ser entendido como el proceso pertinente, donde las prácticas habituales de evaluación han cambiado no por ser funcionales, sino porque existen instrumentos alternativos incorporados a las actividades diarias del aula, con el propósito de recopilar la evidencia de cómo los estudiantes procesan el aprendizaje y llevan a cabo tareas reales sobre una temática en particular, para mejorar, corregir errores y superar debilidades existentes en el sistema educativo. El logro de competencias que son elementos en la construcción de aprendizajes desde y para las ecuaciones cuadráticas.

Previo al estudio de la investigación se llevó a cabo una evaluación diagnóstica (inicial o pre-test) con el grupo de estudiantes que fueron objeto de estudio; los resultados que se obtuvieron en dicha apreciación estableció una media de 21.72%, esto en la prueba T para dos muestras emparejadas; del mismo modo se utilizó una guía de observación antes de la implementación de la metodología y se obtuvieron los resultados siguientes, de acuerdo a los indicadores establecidos en los criterios utilizados para su respectiva evaluación; en el aspecto de dominio o el grado de conocimiento de los estudiantes respecto a las ecuaciones cuadráticas, solamente el 25% de estudiantes demostró un regular conocimiento del tema, respecto al manejo correcto de términos y simbologías, en consecuencia el mismo porcentaje se reflejó respecto a seguridad, satisfacción, rapidez, exactitud y ninguno aplicó el método holístico para la resolución de la evaluación. En la misma prueba diagnóstica el punteo mínimo fue 5 y el máximo fue de 38 y esto fue lo que reflejó la media; en forma general da la idea que la mayoría de estudiantes tiene un regular conocimiento respecto a las ecuaciones cuadráticas y ninguno conoce el método holístico para su aplicación; estos resultados son los que dan la razón a Cruz (2008) cuando dice que la metodología juega un papel importante en el trabajo docente puesto que su uso diseña una secuencia didáctica, que permite a los educandos apropiarse de un conocimiento; por lo que como parte del trabajo docente, es deber del mismo seleccionar en forma adecuada sus recursos de acuerdo a su contexto, preparar sus actividades y que la metodología a utilizar sea la que más le convenga, con la intención de que todos los actores del hecho educativo salgan beneficiados.

Posterior a la implementación del método holístico para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas con el grupo de estudiantes, se comprueba que mediante la aplicación del método en alusión e

instrumentos aplicados previamente, se lograron resultados muy buenos y que los avances en el nivel de conocimiento de los estudiantes comprobaron la teoría de Hare (2010) quien menciona que el objetivo del método holístico es preparar al estudiante para vivir una existencia plena y productiva en la que tendrá que poner a prueba, desarrollar y aplicar sus habilidades y cualidades como parte de su aprendizaje durante toda la vida. El aprendizaje y las experiencias vitales son continuos, donde las situaciones y exigencias que se presentan en ellas permiten a las personas enriquecerse de diferentes maneras, que a la larga es la verdadera meta de cualquier sistema educativo de calidad.

Por lo que en la evaluación final (post-test), se lograron resultados de acuerdo a la Prueba T para medias de dos muestras emparejadas; una media de 70.36%; el puntaje mínimo fue de 45 (resultado de un estudiante muy irregular) y el máximo de 90 puntos, obtenido por 3 estudiantes que representa el 7.69%; 6 estudiantes obtuvieron 80 puntos, que representa el 15.38%; 17 estudiantes consiguieron notas entre 70 y 77 puntos, que representa el 43.59%; 9 estudiantes lograron notas entre 60 a 77 puntos, que representa el 23.07%; 3 estudiantes adquirieron notas de 55 puntos, que representa el 7.69% y lo descrito anteriormente que solamente un estudiante agenció una nota de 45 puntos, que representa el 2.56%; resultados muy favorables que demuestran la efectividad del método holístico en la enseñanza de ecuaciones cuadráticas y que confirma lo que Gallegos (2005) menciona respecto al método, cuando dice que es aquel proceso educativo de creación mutua de significados, donde el diálogo es el camino para generar cambios significativos, puesto que el punto principal es aprender a pensar juntos, escuchar al otro, compartir, cooperar para lograr un juicio común, promueve valores como el respeto, la humildad, concordia y tolerancia. Los estudiantes con el método holístico estarán más predispuestos a aprender desde un punto de vista total, puesto que todo debe darse en forma integral, pues de esa manera se podrá alcanzar aprendizajes más significativos en cualquier disciplina.

Estos resultados son producto de las guías de observación aplicadas después del proceso, de los que se obtuvieron los resultados siguientes: al finalizar la aplicación del método holístico y el desarrollo de las diferentes actividades todos los estudiantes demostraron un dominio y conocimiento muy bueno respecto a las ecuaciones cuadráticas, así mismo todos demostraron seguridad, satisfacción e interés en el desarrollo de la resolución de la evaluación, el 75%

demonstró rapidez y exactitud; todos utilizaron el método holístico para resolver el instrumento y con ello se demuestra la efectividad de la metodología en alusión, que coinciden con lo que Gallegos (2005), nuevamente dice que el aprendizaje holístico, es una forma de instrucción basada en el principio de que los educandos aprenden de una forma más eficaz cuando todos los aspectos de una persona (cuerpo, mente y espíritu), están involucrados en la experiencia. Por lo que existen varias formas de acercarse a una educación con base en el proceso holístico, las cuales difieren en mucho con la metodología de enseñanza tradicional, si se desea hacer una comparación entre una y otra.

Dadas las ventajas que ofrece el método holístico, cabe entonces mencionar los resultados que se obtuvieron durante la aplicación del método en el aula con los estudiantes que fueron objeto de estudio, que se llevó a cabo también por medio de guías de observación, y que para tal efecto se realizaron 3 observaciones en momentos diferentes, de acuerdo al desarrollo de las actividades para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, puesto que para su estudio se mencionan métodos para su resolución (por factorización, fórmula cuadrática y completación de cuadrados). En la primera observación, en donde se utilizó el método por factorización, el 75% de los discentes tuvieron muy buena participación en las actividades realizadas, así mismo la mayoría demostró interés y motivación, todos realizaron un excelente trabajo en equipo e interactuaron entre sí, la mayoría aportó ideas y actividades para profundizar el tema abordado; además fue uno de los métodos en donde la mayoría de estudiantes se sintió identificado, puesto que su conocimiento previo era en su momento sólida. Por lo que cabe mencionar lo que refiere Gallegos(2005) cuando expresa que el método holístico permite a que todas las personas puedan desarrollar sus capacidades de creación, innovación, producción, pleno desarrollo como persona, puesto que tal metodología se entiende como una táctica comprensiva para reestructurar la educación en todos sus aspectos. El ambiente y el contenido curricular, la función del docente y los estudiantes, la manera de cómo el proceso de enseñanza es enfocado, la importancia de los valores y la naturaleza de la inteligencia, representa una estrategia comprensiva donde la educación con éste modelo provee de un marco coherente e integral que incluye todos los aspectos a ser tomados en cuenta en una propuesta educativa.

En la segunda observación, cuando se utilizó la fórmula cuadrática como método de solución de ecuaciones cuadráticas, la mayoría de estudiantes tuvieron una muy buena participación, interés y motivación, por lo que todos interactuaron en las diferentes actividades realizadas; la totalidad responsablemente trabajó en equipo y cada uno aportó en beneficio de todos. Todo lo mencionado recientemente, facilitó el desarrollo de las actividades de aprendizaje, por lo que vale la pena hacer mención de algunas de las características del método implementado, según Hare (2010), quien sostiene que la educación holística pretende abarcar todos los aspectos del aprendizaje y el crecimiento personales, y dan importancia al desarrollo de relaciones activas en todos los ámbitos, por lo que presenta las siguientes peculiaridades: promover el progreso general del estudiante, centrándose en su potencial cognoscitivo, afectivo, social, físico, creativo o intuitivo, artístico y espiritual; fomentar la importancia de las relaciones interpersonales en todos los niveles dentro de su contexto de aprendizaje, en la que el mentor y el educando colaboran en una relación franca y cooperativa; dar importancia a las prácticas de la vida y al aprendizaje extracurricular y del entorno de la educación formal en beneficio de una educación para el crecimiento, el hallazgo y la ampliación de nuevos horizontes; todas las características mencionadas, han sido logradas gracias a las aportaciones de cada estudiante y del trabajo en equipo realizado.

En el tercer momento de observación, cuando se utiliza el método de solución por completación de cuadrados siempre de ecuaciones cuadráticas, mejoraron bastante los indicadores establecidos en las guías de observación, puesto que todos los estudiantes participaron de una manera muy buena en las actividades que les fue encomendada, y es por ello que su interés y motivación refleja un 75% de aceptación, trabajaron en equipo todo el tiempo e interactuaron al participar en grupos, la mayoría aportó ideas y solucionó problemas. Todo lo descrito es fortalecido por Matul (2004) cuando dice que actualmente los estudiantes aprenden de forma diferente, puesto que las relaciones de aprendizaje están en un proceso de cambio, por lo que el aprendizaje es un proceso de potencialidades internas y de capacidades innatas para su desarrollo, ya que la educación con el método holístico es una formación para la vida plena; tiene su potencial en que cada persona encuentre sus propios recursos, acompañado de valores para todo proceso y que se debe enlazar situaciones individuales y colectivas.

Después de darse a conocer los resultados obtenidos, es preciso considerar nuevamente a González (2009), quien aduce que los temas de estudio no se aprenden por separado, sino que se relacionan unos con otros y relacionan lo que el estudiante ya sabe, puesto que le da importancia a algunos pasos como: extraer o visualizar muchos aspectos de la información como sea posible, cuando se inicia con una temática nueva; asociar lo que se quiere aprender a lo que ya se sabe, es decir que se debe tomar en cuenta los conocimientos previos desde la perspectiva de algo que se asemeja con ello, crear una conexión neuronal entre la información antigua y la reciente; relacionar desde cualquier punto de vista el tema que se desea aprender.

Después de los resultados obtenidos se acepta la hipótesis alternativa (H_1) que dice: el método holístico incide en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas. Con esto se logra evidenciar la efectividad del método holístico para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, por lo que se presentan las conclusiones de los resultados obtenidos en la prueba T para media de dos muestras emparejadas: Al nivel $\alpha = 0.05$, H_0 se rechaza, puesto que los resultados que se evidencia en la prueba post – test , presentan mejores resultados comparados con la prueba pre – test; queda demostrado que el método holístico mejora los resultados para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, por lo que H_1 se acepta, de acuerdo a los resultados estadísticos: $\alpha/2 = 0.025 = t_{0.025, 38} = 2.0244$; $t = - 38.15$. Como el resultado $- 38.15$ queda en la región de rechazo, se acepta la hipótesis alternativa y se refuta la hipótesis nula.

Con la implementación del método holístico se obtienen mejores beneficios como: capacidades de creación, innovación, producción y el desarrollo pleno como persona, puesto que la enseñanza se dirige a facilitar la apropiación y construcción de conocimientos, a potenciar las competencias del pensamiento, a la autorregulación del mismo aprendizaje y a la contextualización de éste; el aprendizaje es un acto total de vivir, que se manifiesta a través de la construcción de significados y experiencias en las dimensiones del desarrollo humano; como acto total transformador se reconocen múltiples vías para aprender y diversos estilos de aprendizaje.

Por todos los resultados queda confirmado lo que Hare (2010) dice respecto a una de las características del método holístico, que la iniciación holística tiene la capacidad de transportar al educando hacia nuevas áreas de pensamiento, ampliar sus ideas de tipo personal y su ideología

crítica, para ayudarlo a valorar el mundo que lo rodea y que se dé cuenta de la importancia que tienen las relaciones en todos estos ámbitos de su contexto, puesto que este tipo de educación tiene la capacidad de otorgar a los discentes las herramientas para actuar de forma diferente, pensar de forma creativa y hacer una reflexión sobre sus propios valores. El método holístico constituye una de las principales estrategias didácticas al proceso de enseñanza y aprendizaje, no solo por ser un paradigma novedoso y que permite al docente trabajar de forma más efectiva, sino porque le da énfasis a cuatro dimensiones: ciencia, sociedad, ecología y espiritualidad.

VI. CONCLUSIONES

- a. De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio realizado, se comprueba que el método holístico mejora el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.
- b. La implementación del método holístico para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, fomenta dimensionar aspectos sociales, ecológicos, espirituales y científicos.
- c. El método holístico es un paradigma de educar integralmente para ser uno mismo, para estar feliz en la sociedad, para amar, para utilizar correctamente las inteligencias sin conflictos y transmitir el conocimiento de modo que pueda ser asimilado, comprendido y aplicado.
- d. El docente que utiliza el método holístico debe tener una adaptación a la forma de enseñar y estar al nivel del estudiante, para tomar en cuenta sus conocimientos y experiencias, puesto que a partir de ellos, se puede enlazar lo conocido y lo que se quiere enseñar.
- e. La pedagogía holística aspira a integrar nuevas técnicas y otorga especial atención al desarrollo de los sentidos en el educando, puesto que con ellos desarrollará otros elementos naturales para la comprensión y síntesis de lo que vive y aprende.

VII. RECOMENDACIONES

- a. Implementar dentro del proceso enseñanza aprendizaje el método holístico, ya que con ello se promueve una relación humana dinámica y abierta, puesto que permite que la enseñanza de contenidos de Matemática sean intuitivos, creativos, físicos y con mayor provecho del contexto.
- b. Fomentar actividades que inciten el aprendizaje activo de los estudiantes, ya que con ello se promueven capacidades que duran toda la vida, por lo que las situaciones y modelos de aprendizaje pueden facilitar una educación íntegra.
- c. Evitar de parte del docente de Matemática la utilización de la abstracción como estrategia única de enseñanza, ya que el estudiante aprende de mejor manera cuando se parte de lo concreto, semiconcreto y de último lo abstracto; puesto que con ello el aprendizaje se hace más significativo, que es lo que pretende el método holístico.
- d. Tomar en cuenta la parte contextual del estudiante para la enseñanza de contenidos matemáticos, ya que el método holístico es un proceso vivencial, interdisciplinar y que integra las perspectivas globales de la comunidad.
- e. Hacer uso de dispositivos tecnológicos para la enseñanza de ecuaciones cuadráticas, como los graficadores, ya que se convierten en herramientas de apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje de Matemática.

VIII. REFERENCIAS

Arreola, M. (2012). *Evaluación holística del modelo pedagógico del centro universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara*. (Tesis doctoral). Universidad de Valladolid, España. Recuperada de https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1436/1/TESIS_202-120910.pdf.

Barriga, F. y Hernández, G. (2008). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México, D.F. McGraw Hill.

Bello, I. (2004). *Álgebra*. México DF, México: Thompson editores S.A.

Castillo, S. (2002). *Compromisos de la evaluación educativa*. Madrid, España: Pearson Educación.

Cruz, M. (2008). *Diseño de una secuencia didáctica, donde se generaliza el método de factorización en la resolución de una ecuación cuadrática*. (Tesis de maestría en matemática educativa). Instituto Politécnico Nacional, México DF. Recuperada de www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/maestria/cruz_2008.pdf.

Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo (2006). *Herramientas de evaluación en el aula*. Ministerio de Educación, Guatemala, Guatemala: Editorial Kamar.

Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo (2006). *Currículo Nacional Base*. Ministerio de Educación, Guatemala, Guatemala: Editorial Kamar.

Espino, R. (2009). *Educación holística*. (Revista Iberoamericana de educación). Instituto Nacional de estudios pedagógicos. México, DF. Recuperada de www.rieoei.org/deloslectores/330Espino.pdf.

Fierro, C. (2011). *La felicidad en la tercera edad a través de la educación holista*. (Tesis doctoral). Fundación internacional para la educación holista. Guadalajara, Jalisco. México DF. Recuperada de www.yasni.es/celestino+arnau+fierro/buscar+persona.

Gallegos, R. (2005). *Educación holista para el siglo XXI*. (Documento: Una visión integral de la educación). Fundación internacional para la educación holista. México, DF. Recuperada de www.ramongallegos.com/RamonGallegosEducacion.

Gil, G. (2002). *La evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el proyecto Pisa*. Madrid, España: Ministerio de Educación Cultura y Deporte.

Gómez, J. (2010). Software educativo para la resolución y análisis de ecuaciones cuadráticas. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Medellín, Colombia. Recuperada de www.bdigital.unal.edu.co/5925/1/98534613.2012.pdf.

González, G. (2009). *La educación holista*. (Documento: La pedagogía del siglo XXI). Barcelona, Kairós. Recuperada de www.casadellibro.com/libro-educacion-holistica-la.del./1613575.

González, M. (2005). Dificultades y concepciones de los estudiantes de educación secundaria sobre la representación gráfica de funciones lineales y cuadráticas. (Documento: Análisis de estrategias: Estudio de casos para la función cuadrática). Universidad de Salamanca, España. Recuperada de www.iberomat.uji.es/carpeta/comunicaciones/77_teresa_gonzalez.

Hare, J. (2010). *La educación holista*. (Documento: La educación holista, una interpretación para los profesores de los programas del instituto bachillerato). Recuperada de <https://www.yumpu.com/.../la-educación-holistica-una-interpretación-par>.

Hernández, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México, DF. México: Macgraw Hill Interamericana.

Hurtado, J. (2008). *Metodología de la investigación holista*. Caracas, Venezuela. Venezuela: Editorial Sypal. Recuperada de [books.google.es/Methodologia de la Investigacion Holistica](https://books.google.es/Methodologia%20de%20la%20Investigacion%20Holistica).

Juárez, F y López, E. (2002). *Apuntes de Estadística Inferencial*. México, D.F. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente.

Leithold, L. (2005). *Algebra*. México, DF. México: Editorial mexicana.

López, E. (2008). *Productos notables, factorización y ecuaciones de segundo grado con una incógnita*. (Tesis en docencia de educación superior). Universidad Autónoma de Mexico, (UNAM). Recuperada de 132.248.9.195/ptd2008/septiembre/0632397/0632397_A1.pdf.

Matul, D. (2004). *Grupo holístico*. (Resumen de lecturas grupales y colectivos). Universidad la Salle, Costa Rica. Recuperada de biblioteca.usac.edu.gt/tesis/29/29_0110.pdf.

Mejía, M. (2004). *Análisis didácticos de la factorización de expresiones polinómicas cuadráticas*. (Tesis: Licenciatura en matemática y física). Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. Recuperada de [funes.uniandes.edu.co/.../Tesis Completa María Fernanda Mejía Palomino](https://funes.uniandes.edu.co/.../Tesis%20Completa%20María%20Fernanda%20Mejía%20Palomino). p.

Núñez, N. (2012). *Resolución de problemas con inecuaciones cuadráticas*. (Tesis de magister en la enseñanza de la matemática). Universidad católica de Perú, Lima, Perú. Recuperada de tesis.pucp.edu.pe/.../nuñez_sanchez_nixo_resolucion_dida.

Pérez, V. y Cruz, M. (2009). *Estrategia didáctica para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos*. (Documento inédito). La Habana, Cuba. Recuperada de www.docstoc.com/.../Estrategia-Didáctica-para-contribuir-al-desarrollo-.

Puac, J. (2008). *Orientación pedagógica y la visión holística de la educación maya k'iche'*. (Tesis de Licenciatura en Pedagogía). Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala.

Swokowski, E. (2006). *Álgebra y Trigonometría*. México, DF. México: Thompson.

Velasco, E. (2010). Uso de material estructurado como herramienta didáctica para el aprendizaje de las matemáticas. (Tesis doctoral). Universidad de Valladolid, España. Recuperada de <https://es.scribd.com/doc/133500086/Matematicas-Material-Estructurado>.

IX. ANEXOS

PRUEBA PRE Y POST TEST



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

CAMPUS DE QUETZALTENANGO
Facultad de Humanidades
Licenciatura en la enseñanza de Matemática y Física
Teléfono (502) 77368663-65
Fax: (502) 77368663-65
21 Avenida 8-10 zona 3. Quetzaltenango

PRIMERA SERIE

INSTRUCCIONES: Lea cada pregunta o enunciado así como las tres posibles respuestas u opciones que la completan, seleccione la correcta y subraye. (Valor: 5 puntos c/u)

1. Mencione cuál de las siguientes ecuaciones es la cuadrática:

a) $3x + 2y = 10$

b) $f(x) = \log_2(x + 2)$

c) $x^2 - 5x + 6$

2. De las características que se describen, ¿Cuál pertenece a una ecuación cuadrática?

a) Su exponente es dos. b) Su gráfica es una recta. c) Está afectada por un logaritmo.

3. En la resolución de ecuaciones cuadráticas existen métodos; indique cuál de las opciones siguientes

a) Por igualación b) Completación de cuadrados c) Pascal

4. De los siguientes enunciados, ¿cuál se puede asociar a una ecuación cuadrática?

a) Exponencial b) Matricial c) De segundo grado

5. Qué exponente representa el grado máximo de una ecuación cuadrática?

a) Tres b) Dos c) Uno

$$3. (x - 4)(x + 3) = x(\quad) - 4(\quad)$$

$$4. (x + 4)(x + 3) = x(\quad) + 4(\quad)$$

$$5. (x + 5)(x + 3) = x(\quad) + 5(\quad)$$

TERCERA SERIE

INSTRUCCIONES: A continuación se le presenta una serie de ecuaciones, las cuales deberá resolver en los espacios correspondientes. (Valor: 5 puntos c/u).

a. $x^2 + 7x + 6 =$

b. $x^2 + 10x + 24 =$

c. $a^2 - 12a + 32 =$

d. $a^2 - 2a + 1 =$

e. $t^2 + 6t - 16 =$

GUÍA DE OBSERVACIÓN



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Establecimiento:	Escuela Nacional Normal Rural de Occidente “Guillermo Ovando Arriola”.
Área:	Matemática
Grado y sección:	3°. Básico sección “A”
Cronograma:	III Trimestre
Observador:	Edgar Benjamín Tax Tax

Objetivo:

Observar las actitudes de los estudiantes durante la resolución de la evaluación diagnóstica, previo a la aplicación del Método Holístico para el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas.

Desarrollo:

Ubicado en el salón de clases de Tercero Básico sección “A”, de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente “Guillermo Ovando Arriola”, Totonicapán; en el área de Matemática, se observa a los discentes durante la solución de la evaluación diagnóstica, en un lapso de tiempo de sesenta minutos; previo a la aplicación del Método Holístico para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, las actitudes, reacciones, habilidad y facilidad de resolución de los estudiantes. Por lo que antes de realizar la observación se determinaron los indicadores o aspectos a observar, los que se mencionan en el cuadro que aparece a continuación; para su posterior análisis.

INDICADORES		CRITERIOS				
		Excelente (100%)	Muy Bueno (75%)	Bueno (50%)	Regular (25%)	Malo (0%)
Aspecto Cognitivo	Dominio Manifiesta conocimiento del tema y el manejo correcto de los términos y las simbologías correspondientes a utilizar para la resolución del pre test.	Todos los estudiantes manifiestan dominio del tema de estudio.	La mayoría de estudiantes manifiestan dominio del tema de estudio.	La mitad del total de estudiantes manifiestan dominio del tema de estudio.	Pocos estudiantes manifiestan dominio del tema de estudio.	Ningún estudiante manifiesta dominio del tema de estudio.
	Seguridad Se demuestra serenidad y tranquilidad en el momento de leer las instrucciones y de resolver los ejercicios; evidencia la ausencia de riesgo o confianza en lo que se está haciendo.	Todos los estudiantes evidencian seguridad en la resolución de los ejercicios.	La mayoría de los estudiantes evidencian seguridad en la resolución de los ejercicios.	La mitad del total de estudiantes evidencian seguridad en la resolución de los ejercicios.	Pocos estudiantes evidencian seguridad en la resolución de los ejercicios.	Ningún estudiante evidencian seguridad en la resolución de los ejercicios.
	Satisfacción Demuestra agrado y alegría al momento de resolver cada uno de los ejercicios planteados, sin necesidad de consultar a alguien o el apoyo de algún compañero.	Todos los estudiantes demuestran satisfacción en el momento de resolver los ejercicios.	La mayoría de estudiantes demuestran satisfacción en el momento de resolver los ejercicios.	La mitad de la cantidad de los estudiantes demuestran satisfacción en el momento de resolver los ejercicios.	Pocos estudiantes demuestran satisfacción en el momento de resolver los ejercicios.	Ningún estudiante demuestran satisfacción en el momento de resolver los ejercicios.
Aspecto Actitudinal	Interés Expresan una actitud de afinidad o tendencia hacia la resolución del test.	Todos los estudiantes se interesan en resolver el test.	La mayoría de los estudiantes se interesan en resolver el test.	La mitad de la cantidad de los estudiantes se interesan en resolver el test.	Pocos estudiantes se interesan en resolver el test.	Ningún estudiante se interesa en resolver el test.
	Rapidez Resuelven ágilmente cada uno de los ejercicios planteados en el test; demuestra sus habilidades y destrezas para resolverlos.	Todos los estudiantes resuelven rápidamente los ejercicios planteados en el test.	La mayoría de estudiantes resuelven rápidamente los ejercicios planteados en el test.	La mitad del total de estudiantes resuelven rápidamente los ejercicios planteados en el test.	Pocos estudiantes resuelven rápidamente los ejercicios planteados en el test.	Ningún estudiantes resuelven rápidamente los ejercicios planteados en el test.
	Exactitud Encuentran las respuestas correctas de los ejercicios propuestos en el test, por medio de los materiales que tienen a su disposición.	Todos los estudiantes hallan correctamente las respuestas de los ejercicios propuestos en el test.	La mayoría de los estudiantes hallan correctamente las respuestas de los ejercicios propuestos en el test.	La mitad del total de estudiantes hallan correctamente las respuestas de los ejercicios propuestos en el test.	Pocos estudiantes hallan correctamente las respuestas de los ejercicios propuestos en el test.	Ningún estudiante halla correctamente las respuestas de los ejercicios propuestos en el test.
Aspecto Procedimental	Aplicación Utiliza el método holístico para resolver cada uno de los ejercicios planteados en el test.	Todos los estudiantes aplican el método holístico para resolver los ejercicios planteados en el test.	La mayoría de los estudiantes aplican el método holístico para resolver los ejercicios planteados en el test.	La mitad del total de los estudiantes aplican el método holístico para resolver los ejercicios planteados en el test.	Pocos estudiantes aplican el método holístico para resolver los ejercicios planteados en el test.	Ningún estudiante aplica el método holístico para resolver los ejercicios planteados en el test.

RESULTADOS PRE TEST

CUADRO DE RESULTADOS ANTES DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO HOLÍSTICO

INDICADORES		CRITERIOS				
		Excelente 100%	Muy Bueno 75%	Bueno 50%	Regular 25%	Malo 0%
Aspecto Cognitivo	Dominio				X	
Aspecto Actitudinal	Seguridad				X	
	Satisfacción				X	
	Interés				X	
Aspecto Procedimental	Rapidez				X	
	Exactitud				X	
	Aplicación					X

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron antes de la aplicación del método holístico para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, se evidencia en forma general un regular conocimiento previo a la temática que es objeto de estudio, ya que el 75% de los estudiantes demostraron falta de dominio, satisfacción, rapidez, exactitud y ninguno aplicó el método holístico en la resolución de la prueba; el 25% expresó un regular conocimiento de los planteamientos estructurados en el instrumento.

RESULTADOS POST TEST

CUADRO DE RESULTADOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO HOLÍSTICO

INDICADORES		CRITERIOS				
		Excelente 100%	Muy Bueno 75%	Bueno 50%	Regular 25%	Malo 0%
Aspecto Cognitivo	Dominio		X			
Aspecto Actitudinal	Seguridad		X			
	Satisfacción		X			
	Interés	X				
Aspecto Procedimental	Rapidez		X			
	Exactitud		X			
	Aplicación		X			

Posterior a la aplicación del método holístico para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, se determina la eficacia de la metodología en alusión, puesto que se evidencia una mejora significativa, si se hace una comparación con la prueba pre, ya que la mayoría de estudiantes manifestó dominio del tema que es objeto de estudio, seguridad y satisfacción en la resolución de ejercicios, haciéndolos rápidamente, en consecuencia se hallaron las respuestas correctas y la aplicación del método holístico como medio de estrategia didáctica.

Cabe resaltar que se tomó en cuenta tres maneras para resolver ecuaciones cuadráticas: Fórmula cuadrática, por completación de cuadrados y por factorización; la última fue la de mayor aceptación entre los estudiantes, quizás porque en la planificación anterior al inicio del estudio, la catedrática encargada del área la había trabajado.

INDICADORES Y CRITERIOS DE OBSERVACIÓN EN EL DESARROLLO MÉTODO HOLÍSTICO

INDICADORES	CRITERIOS				
	Excelente 100%	Muy Bueno 75%	Bueno 50%	Regular 25%	Malo 0%
Participación Participan activamente en las actividades de aprendizaje que se desarrollaron.	Todos los estudiantes participan activamente.	La mayoría de estudiantes participan activamente.	La mitad del total de estudiantes participan activamente.	Pocos estudiantes participan activamente.	Ningún estudiante participa activamente.
Interés/motivación Demuestran interés y se ven motivados en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.	Todos los estudiantes se ven interesados y motivados.	La mayoría de estudiantes se ven interesados y motivados.	La mitad del total de estudiantes se ven interesados y motivados.	Pocos estudiantes se ven interesados y motivados.	Ningún estudiante se ve interesado y motivado.
Responsabilidad Utilizan responsablemente los recursos didácticos para su aprendizaje.	Todos los estudiantes utilizan responsablemente los recursos didácticos.	La mayoría de estudiantes utilizan responsablemente los recursos didácticos.	La mitad de la cantidad de estudiantes utilizan responsablemente los recursos didácticos.	Pocos estudiantes utilizan responsablemente los recursos didácticos.	Ningún estudiante utiliza responsablemente los recursos didácticos.
Trabajo en equipo. Muestran trabajo en equipo para la realización de las actividades de aprendizaje.	Todos los estudiantes trabajan en equipo.	La mayoría de estudiantes trabajan en equipo.	La mitad de la cantidad de estudiantes trabajan en equipo.	Pocos estudiantes trabajan en equipo.	Ningún estudiante trabaja en equipo.
Aportaciones Proponen actividades adecuadas para el desarrollo de su aprendizaje.	Todos los estudiantes proponen actividades.	La mayoría de estudiantes proponen actividades.	La mitad del total de estudiantes proponen actividades.	Pocos estudiantes proponen actividades.	Ningún estudiante propone actividades.
Interactividad Hay interacción entre estudiantes y discentes en el desarrollo de actividades de aprendizaje.	Todos los estudiantes interactúan en el desarrollo de las actividades.	La mayoría de los estudiantes interactúan en el desarrollo de las actividades.	La mitad del total de los estudiantes interactúan en el desarrollo de las actividades.	Pocos estudiantes interactúan en el desarrollo de las actividades.	Ningún estudiante interactúa en el desarrollo de las actividades.

OBSERVACIÓN DEL MÉTODO HOLÍSTICO EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CUADRÁTICAS AL UTILIZAR LA FÓRMULA CUADRÁTICA

CUADRO DE RESULTADOS DE OBSERVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO HOLÍSTICO EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CUADRÁTICAS AL UTILIZAR LA FÓRMULA CUADRÁTICA

INDICADORES	CRITERIOS				
	Excelente 100%	Muy Bueno 75%	Bueno 50%	Regular 25%	Malo 0%
Participación		X			
Interés/motivación		X			
Responsabilidad		X			
Trabajo en equipo	X				
Aportaciones		X			
Interactividad	X				

Según la guía de observación, demuestra que la mayoría de estudiantes participó activamente en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas cuando se utilizó la fórmula cuadrática, se reflejó interés y motivación, ser responsables en la utilización de recursos didácticos empleados; además todos están con la disposición de trabajar en equipo y a proponer actividades que mejoren el desarrollo del aprendizaje.

OBSERVACIÓN DEL MÉTODO HOLÍSTICO EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CUADRÁTICAS AL COMPLETAR CUADRADOS

CUADRO DE RESULTADOS DE OBSERVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO HOLÍSTICO EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CUADRÁTICAS AL COMPLETAR CUADRADOS

INDICADORES	CRITERIOS				
	Excelente 100%	Muy Bueno 75%	Bueno 50%	Regular 25%	Malo 0%
Participación:		X			
Interés/motivación:		X			
Responsabilidad:		X			
Trabajo en equipo:	X				
Aportaciones:		X			
Interactividad:	X				

Al utilizar el método de completación de cuadrados en la resolución de ecuaciones cuadráticas y con la utilización de la guía de observación como instrumento de análisis, se determina que los indicadores propuestos como puntos de referencia, proyectan criterios en que la mayoría de estudiantes demuestran interés en el desarrollo de las actividades de aprendizaje, participan activamente y siempre con la responsabilidad necesaria; por otra parte todos están en la disposición de trabajar en equipo cuando así se requiera y hacer las aportaciones necesarias.

OBSERVACIÓN DEL MÉTODO HOLÍSTICO EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CUADRÁTICAS POR FACTORIZACIÓN

CUADRO DE RESULTADOS DE OBSERVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO HOLÍSTICO EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CUADRÁTICAS POR FACTORIZACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS				
	Excelente 100%	Muy Bueno 75%	Bueno 50%	Regular 25%	Malo 0%
Participación		X			
Interés/motivación		X			
Responsabilidad		X			
Trabajo en equipo	X				
Aportaciones		X			
Interactividad	X				

De los tres métodos que se pueden utilizar para resolver ecuaciones cuadráticas y con la ayuda de la metodología holística, se puede decir que ésta fue la que más aceptación y agrado tuvo en la mayoría de estudiantes, posiblemente porque su conocimiento previo era en su momento sólida, lo que facilitó una participación activa, motivación e interés, de parte del discente; al mismo tiempo también se observó una buena disposición en trabajar en equipo al existir una interacción con sus compañeros de clase y con el docente, crear un ambiente de mucha cordialidad y respeto.

PROPUESTA

Taller Pedagógico sobre Método Holístico en la enseñanza de Ecuaciones Cuadráticas

I. Introducción:

De acuerdo al estudio que se realizó con relación a Método Holístico y Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, se comprobó que los estudiantes que fueron objeto de estudio mejoraron cuando se utilizó de parte del investigador el Método Holístico, puesto que de acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas pre y post se evidencia bastante mejoría, ya que por la naturaleza del método y las técnicas empleadas provocaron mejor entendimiento del discente.

Por consiguiente, tanto el docente como el estudiante deben desarrollar actitudes que estén acordes a las necesidades e intereses de ambos, para favorecer el ejercicio más racional de las tareas o actividades que se programan en cualquier momento del hecho educativo, por lo que se hace necesario la implementación de talleres que promuevan actividades diferentes a la educación tradicionalista.

II. Justificación:

El área de la Matemática es una disciplina fundamental para cualquier nivel educativo, sin embargo ha sido por varias generaciones una asignatura un tanto difícil de aprender, derivado por su complejidad, la metodología y técnicas empleadas por el docente y porque el estudiante posee una base deficiente para su aprendizaje, por lo tanto sus conocimientos previos son frágiles. Algunas de las razones es que en los centros educativos del sector oficial la superpoblación escolar dificulta que el proceso enseñanza aprendizaje se dé en una forma más personalizada; además el Currículo Nacional Base (CNB) del ciclo básico contempla una serie de áreas y subáreas bastante extensas lo cual provoca que cada disciplina requiera el tiempo necesario para su desarrollo, aunado a que el Ministerio de Educación (MINEDUC) casi no programa capacitaciones relacionados a temáticas de Matemática; por lo que es necesario ofrecer a docentes que tienen a su cargo alguna subárea de la disciplina en mención, técnicas y procedimientos que coadyuven a hacer más efectiva la labor docente.

III. Objetivos:

3.1. Generales:

- a. Promover en el docente una comprensión amplia sobre el cambio paradigmático en educación,
- b. Desarrollar una caracterización holista que oriente y estimule una nueva actuación docente.

3.2. Específicos:

- a. Compartir experiencias docentes e intercambio de ideas entre investigador y docentes en servicio que imparten el área de Matemática,
- b. Actualizar a los docentes en lo referente a técnicas y estrategias holísticas para la enseñanza de contenidos de Matemática,
- c. Contribuir en la calidad educativa por medio de renovaciones que estén acordes a las necesidades de los estudiantes,
- d. Aportar una corriente metodológica a docentes en la orientación del que hacer educativo en el desarrollo de una educación integral del estudiante.

IV. Descripción del taller:

- a. Identificar dentro del personal laborante a docentes que deseen mejorar su actuación en el aula, al ser responsables e interesados en participar efectivamente en el desarrollo de las actividades planificadas por el investigador,
- b. Formar grupos de trabajo y comisiones que contribuyan en el desarrollo del taller,
- c. Comisión encargada de recursos económicos,
- d. Comisión de evaluación,
- e. Comisión de selección y divulgación de materiales seleccionados en el taller.

V. Recursos:

Humanos:

- a. Investigador de la tesis,
- b. Docentes auxiliares,
- c. Docentes laborantes del ciclo básico de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente “Guillermo Ovando Arriola”, ENRO, Totonicapán,

Didácticos:

- a. Método Holístico,
- b. Pizarra,
- c. Marcadores,
- d. Hojas,
- e. Laptop,
- f. Proyector multimedia,
- g. Papel construcción,
- h. Presentaciones en Prezzi.; entre otros.

5.1. a. Temática a desarrollar:

- a. Cambio de paradigma educativo,
- b. Historia, funciones, clases y consideraciones del método holístico,
- c. El holismo como cambio necesario en la educación,
- d. Características del holismo,
- e. Dificultades y concepciones de los estudiantes al estudiar Matemática,
- f. El holismo como método para la enseñanza de contenidos matemáticos.

5.1. Económicos:

Por ser un taller que se realizará en el edificio que ocupa la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente “Guillermo Ovando Arriola”, jornada matutina, y que los participantes son trabajadores de la misma institución, los gastos que implicará la realización del Taller Pedagógico para docentes, serán cubiertos por el investigador.

5.2. Presupuesto

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO
3	Marcadores para pizarra	75.00
12	Marcadores permanentes	36.00
100	Hojas de papel construcción	25.00
	Total	Q. 136.00

5.3. Actividades

DÍA Y HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Jueves 30/10/2014 7:30 a 7:45	Palabras de bienvenida.	Facilitador
7:45 a 8:00	Invocación a Dios.	Un miembro de los docentes participantes.
8:00 a 9:00	Introducción del tema: Cambio de paradigma educativo.	Facilitador
9:00 a 10:00	Historia, funciones, clases y consideraciones del método holístico.	Facilitador
10:00 a 10:30	Receso y refacción.	Catedráticos auxiliares
10:30 a 12:00	El holismo como cambio necesario en la educación.	Facilitador
12:00 a 12:30	Preguntas, comentarios y evaluación de la actividad.	Facilitador y docentes participantes.
DÍA Y HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Viernes 31/10/2014 7:30 a 7:45	Palabras de bienvenida.	Facilitador
7:45 a 8:00	Invocación a Dios.	Un miembro de los docentes participantes.
8:00 a 9:00	Características del holismo.	Facilitador
9:00 a 10:00	Dificultades y concepciones de los estudiantes al estudiar Matemática.	Facilitador
10:00 a 10:30	Receso y refacción	Catedráticos auxiliares
10:30 a 12:00	El holismo como método para la enseñanza de contenidos matemáticos.	Facilitador
12:00 a 12:30	Preguntas, comentarios y evaluación de la actividad.	Facilitador y docentes participantes.

5.4. Horario y lugar a realizar el taller:

El horario del taller será de 7:30 a 12:00 horas durante dos días consecutivos (última semana del mes de octubre del presente año), en el lugar que ocupa el edificio de la Escuela Nacional Normal Rural de Occidente “Guillermo Ovando Arriola” (ENRO), Totonicapán.

5.5. Supervisión y unidad ejecutora:

Por ser una actividad que forma parte del trabajo de campo del investigador de tesis, y que la Universidad Rafael Landívar no cuenta con un docente encargado de verificar el proceso, se realizará por medio de evidencias más concretas como fotografías, así como las firmas y sellos de dirección, subdirección y listado de asistencia de los catedráticos participantes. La ejecución será por el estudiante investigador.

VI. Propuesta general:

Para el estudio de la Matemática se requiere de un proceso que implica la construcción y aplicación de ideas concretas, semiconcretas y abstractas que se relacionan en una forma lógica. Estas ideas por lo general, surgen de la necesidad de resolver problemas de la ciencia, la tecnología, la vida cotidiana del ser humano y su contexto, que van desde cómo plantear ciertos aspectos de un problema científico complejo, hasta cómo hacer el balance de un talonario de cheques.

El conocimiento matemático es interesante no sólo por su valor intrínseco sino contribuye a la comprensión de la naturaleza y de los grandes inventos de personajes que han hecho una vida más cómoda a los humanos. Los objetivos programáticos de éste trabajo de investigación tienen que ver con los efectos de la labor docente del siglo XXI, en especial con aquellas que promueven directrices de hacer realidad el cambio paradigmático en los salones de clase, en los establecimientos educativos del sistema local y nacional. Este trabajo adopta el punto de vista de que la cultura en los adultos es de mucho conformismo, a sabiendas que los estudiantes en la actualidad cuentan con vasta información, que nunca llegaron a tener sus padres y que por consiguiente tienen una facilidad enorme para utilizar las tecnologías, para contar con información inmediata y abundante. Estos conocimientos sirven de base para resolver problemas, tomar decisiones, comprender el mundo y aprender en forma autónoma, por lo que no es común

en la educación Matemática, separar el conocimiento de la acción, pero la diferencia tiene igual importancia en las Matemáticas como en las otras ciencias.

Sin embargo, determinar cuál es el valor principal del conocimiento, no significa dejar de lado el asunto de cómo se adquiere. Como en las demás ciencias, la comprensión de la Matemática requiere una gran experiencia en su empleo, para resolver problemas, comunicar ideas y relacionar simbólicos entre sí. En consecuencia, se requieren actividades de actualización, que ayudarán en buena parte a los docentes del área de Matemática mejorar su desempeño docente en lo referente a su especialidad, puesto que de ésta manera se podrá brindar un servicio de calidad, para fomentar en los estudiantes a tener un razonamiento lógico, ser observadores, ordenar ideas, autodidactas, creativos, analíticos, íntegros, que se aprenda a convivir; con la intención de que se pueda asumir una perspectiva holista que transforma no solamente las visiones del mundo actual, sino que también pueda influir en los cambios necesarios y urgentes del hecho educativo.

Como toda actividad planificada previamente, el taller deberá evaluarse por medio de guías de observación y técnicas (Hechos y opiniones, tres QQQ); que servirán para determinar la aceptación o rechazo de las temáticas propuestas de parte del investigador.

**CUADRO COMPARATIVO DE NOTAS OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO
HOLÍSTICO EN EL
APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS**

ESTUDIANTES	PRUEBA PRE	PRUEBA POST	DIFERENCIA	(Di-d)²
1	17	55	-38	113.21
2	13	45	-32	276.89
3	18	60	-42	44.09
4	33	80	-47	2.69
5	19	70	-51	5.57
6	23	77	-54	28.73
7	29	75	-46	6.97
8	36	90	-54	28.73
9	24	80	-56	54.17
10	21	70	-49	0.13
11	25	70	-45	13.25
12	21	70	-49	0.13
13	20	67	-47	2.69
14	27	75	-48	0.41
15	23	55	-32	276.89
16	21	70	-49	0.13
17	29	60	-31	311.17
18	23	75	-52	11.29
19	33	80	-47	2.69
20	24	75	-51	5.57
21	5	55	-50	1.85
22	20	70	-50	1.85
23	15	60	-45	13.25
24	20	70	-50	1.85
25	22	70	-48	0.41
26	18	80	-62	178.49
27	17	65	-48	0.41
28	30	90	-60	129.05
29	27	90	-63	206.21
30	38	70	-32	276.89
31	19	70	-51	5.57
32	14	60	-46	6.97
33	23	70	-47	2.69
34	16	65	-49	0.13
35	15	80	-65	267.65
36	14	60	-46	6.97
37	26	80	-54	28.73
38	19	75	-56	54.17
39	10	65	-55	40.45
		2,744	-1,897	2,408.99

$$\bar{d} = \frac{\sum_1^n D_i}{n}$$

$$\bar{d} = \frac{-1,897}{39}$$

$$\bar{d} = -48.64$$

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum_1^n (D_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

$$S_D = \sqrt{\frac{2,408.99}{39 - 1}}; \quad S_D = \sqrt{\frac{2,408.99}{38}}; \quad S_D = \sqrt{63.39}; \quad S_D = 7.96$$

$$t = \frac{\bar{d}}{S_D/\sqrt{n}}; \quad t = \frac{-48.64}{7.96/\sqrt{39}}; \quad t = \frac{-48.64}{1.27}; \quad t = -38.19$$

$$H_0: \mu_D = \Delta 0$$

$$H_a: \mu_D \neq \Delta 0$$

$$gl = n - 1$$

$$gl = 39 - 1 = 38$$

$$\alpha = 0.05 = \alpha/2 = 0.025$$

$$t_{0.025, 38} = 2.0244$$