



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**“INVENTAR O DESCUBRIR: CONSTRUCTO EPISTEMOLÓGICO
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA”**

AUTORA: YHOUREZKA MENDOZA

TUTOR: PRÓSPERO GONZÁLEZ

BÁRBULA, AGOSTO DE 2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**“INVENTAR O DESCUBRIR: CONSTRUCTO EPISTEMOLÓGICO
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA”**

AUTORA:

Lic. YHOUREZKA MENDOZA

Trabajo de Grado presentado ante la Dirección de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo para optar al Título de Magíster en Educación Matemática

BÁRBULA, AGOSTO DE 2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 DIRECCIÓN DE POSTGRADO
 MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



VEREDICTO

Nosotros, miembros del jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **“INVENTAR O DESCUBRIR: CONSTRUCTO EPISTEMOLÓGICO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA”** presentado por la ciudadana Yhourezka Mendoza, para optar al título de Magister en Educación Matemática, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como:

Nombre y Apellido	CI	Firma
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

BÁRBULA, AGOSTO DE 2015

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien desde que nací me ha acompañado y fortalecido para luchar, emprender, lograr mis metas y nunca me ha desamparado. Por iluminar mi camino, llenarme de sabiduría y servirme de guía y paciencia para hacer realidad este sueño.

A mis padres Mercedes Mujica y Eddy Mendoza, a mis hermanas María y Katherinne, que día tras día me han llenado de entusiasmo, de fuerza y compañía para que nunca desfalleciera.

A mi tutor Próspero González, quien en todo momento me brindó sus orientaciones y apoyo incondicional para cumplir con esta meta. Quien confió y fue perseverante en mi aprendizaje exigiendo lo mejor de mí cada día.

A mis profesores en general, quienes colaboraron en todo momento con el desarrollo de esta investigación, gracias por todo, sin ustedes no lo hubiese hecho realidad.

A mis compañeros, que al igual que yo emprendimos un camino de superación en el desarrollo y culminación de la maestría, con quienes compartí alegrías, tristezas, pero sobre todo muchos aprendizajes.

A la Universidad de Carabobo, el Instituto Experimental Simón Bolívar “Apucito” y el Colegio Ramón Pierluissi Ramírez, y cada una de las personas que allí laboran y que hicieron posible esta meta.

DEDICATORIA

A Dios, por bendecirme en cada momento, protegerme y permitirme crecer profesionalmente con el logro de esta meta, llenándome de grandes experiencias y conocimientos,

A mis padres, que desde el primer momento me apoyaron y creyeron en mí, y me orientaron brindándome lo mejor para la consolidación de esta meta.

A mi novio Esteban Franco, el amor de mi vida, quien puso su confianza incondicional en mí, quien supo comprender el tiempo dedicado a mí crecimiento personal, quien me ha llenado de amor, alegría y fortaleza para seguir luchando incansablemente por mis sueños.

A todos los que como yo han optado por ejercer esta maravillosa carrera docente, quienes hemos puesto todo el empeño para superarnos y crecer en beneficio de nuestros estudiantes y propio.

A mis profesores, familiares, amigos que han estado a mi lado quienes siempre me han brindado su apoyo, haciendo más fácil este transitar de la vida.

ÍNDICE GENERAL

P.

LISTA DE TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	12

EL PROBLEMA

Planteamiento y Formulación del Problema.....	17
Objetivos de la Investigación.....	27
Justificación de la Investigación.....	28

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Antecedentes de la Investigación.....	30
Fundamentación Teórica.....	34
Invención y sus principios.....	34
<i>Raíz Epistemológica de la Invención.....</i>	<i>34</i>
<i>Génesis de la Invención según diversas perspectivas Epistemológicas.....</i>	<i>35</i>
<i>Desde la visión de los Filósofos.....</i>	<i>35</i>
<i>Desde la visión de los Matemáticos.....</i>	<i>37</i>
<i>Desde la visión de los Psicólogos.....</i>	<i>38</i>
<i>Principios de la Invención.....</i>	<i>40</i>
<i>Características de una persona Inventiva.....</i>	<i>46</i>
El descubrimiento y sus elementos.....	49
<i>Raíz Epistemológica del descubrimiento.....</i>	<i>49</i>

<i>Génesis del descubrimiento según diversas perspectivas Epistemológicas</i>	49
<i>Desde la visión de los Filósofos</i>	49
<i>Desde la visión de los Matemáticos</i>	52
<i>Desde la visión de los Psicólogos</i>	53
<i>Elementos del descubrimiento</i>	56
<i>Características de una persona que descubre</i>	62
Invencción y Descubrimiento en educación Matemática.....	67
Invencción y Descubrimiento dentro de los contenidos curriculares en Educación Matemática.....	70
Matemática-Educación-Investigación.....	75

MARCO METODOLÓGICO

Enfoque Epistémico.....	82
Matriz Epistémica.....	83
Método de la investigación.....	85
Diseño de la investigación.....	86
Fuentes de Evidencia.....	90
Sujetos de Estudio.....	93
Criterios de Rigor.....	94
Recolección y Tratamiento de la Información.....	96

SISTEMATIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

Entrevistas.....	100
Triangulación.....	154

INVENTAR O DESCUBRIR: CONSTRUCTO EPISTEMOLÓGICO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.....

CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES	166
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	170

ANEXOS	178
Anexo A: Consentimiento Informado.....	179
Anexo B: Guía de entrevista.....	180

LISTA DE TABLAS

	P.
Tabla #01. Muestra Intencional.....	86
Tabla#02. Matriz de Triangulación de Datos.....	151



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



INVENTAR O DESCUBRIR: CONSTRUCTO EPISTEMOLÓGICO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Autora: Yhourezka Mendoza
Tutor: Próspero González Méndez
Fecha: Agosto de 2015

RESUMEN

El propósito del presente estudio fue formular los fundamentos teóricos que explican la relación que hay entre la Invención y el Descubrimiento como constructo epistemológico en Educación Matemática; el cual se enmarcó en una indagación de carácter cualitativo, por lo que estuvo fundamentada en una revisión documental, además de la recabada por los sujetos de investigación (un docente de matemática y uno de física en dos ambientes diferentes, el colegio Ramón Pierluissi Ramírez y el Instituto Experimental Simón Bolívar APUCITO), además se contó con la colaboración de docentes de matemática, de la Universidad de Carabobo, a los que se le aplicó una entrevista semiestandarizada, para lo cual se emplearon como instrumentos el grabador, un guión de entrevista, las fichas bibliográficas, citas textuales, observación documental, resumen analítico y análisis crítico. Dentro del procedimiento de la investigación se empleó la triangulación lo cual aseguró la validez interna y fiabilidad del estudio. Asimismo, el diseño fue de tipo fenomenológico, en este sentido se describieron, estudiaron ideas, significados, conocimientos, apoyados en las teorías de Husserl, Poincaré y Leibniz en virtud de dilucidar la preocupación existente en los espacios matemáticos ante la sospecha del insuficiente conocimiento de las aplicaciones reales de esta ciencia en aspectos de la vida cotidiana, abocado al desconocimiento de los términos invención y descubrimiento y la advertida confusión, incapacidad por entenderlos y manejarlos en el amplio mundo de la investigación en educación matemática.

Descriptor: Invención, descubrimiento, educación matemática, epistemología.



UNIVERSITY OF CARABOBO
FACULTY OF EDUCATION
GRADUATE MANAGEMENT
MASTERY OF MATHEMATICS EDUCATION



THINKING MATHEMATICS EDUCATION FROM AN EPISTEMOLOGICAL PERSPECTIVE.EVENT: INVENT OR DISCOVER

Author: Yhourezka Mendoza

Tutor: Próspero González Méndez

Date: August, 2015

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop the theoretical foundations that explain the relationship between invention and discovery as an epistemological construct in Mathematics Education; which it was part of an investigation of a qualitative nature, which was based on a literature review, plus gathered by the research subjects (a teacher of mathematics and one in physics in two different environments, the school Ramón Pierluissi Ramirez and Simon Bolivar APUCITO) Experimental Institute also counted with the collaboration of teachers of mathematics, University of Carabobo, which was applied a semi-standardized interview, for which were used as instruments recorder, an interview script, bibliographic records, quotations, documentary observation, executive summary and critical analysis. Within the research process triangulation which ensured the internal validity and reliability study was used. Also, the design was phenomenological in this regard were described, studied ideas, meanings, knowledge, supported by the theories of Husserl, Poincare and Leibniz under elucidate the concern in mathematical spaces suspected of insufficient knowledge of real applications of this science in aspects of daily life, doomed to ignorance of the terms invention and discovery and warned confusion, inability to understand them and manage them in the wide world of research in mathematics education

Descriptors: Invention, discovery, mathematics education, epistemology.

INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso activo, dinámico, en constante construcción, y contextualización, características que permiten la introducción de cambios y aportes que aseguran su permanente renovación. Y, bajo esta perspectiva, la matemática pudiera constituir una forma de aproximación a la realidad; que brinda elementos de importancia para el desarrollo de la capacidad de argumentación racional, la abstracción reflexiva y el aumento de las habilidades necesarias para resolver problemas no sólo del ámbito escolar; sino de amplia aplicación y transferencia a otros campos del saber.

Estos aspectos, constituyen argumentos válidos de la Educación Matemática y, consecuentemente de la promoción y estímulo de iniciativas de investigación en este campo, los cuales podrían contribuir, no sólo en el desarrollo de habilidades investigativas de quienes la asuman, sino que además ampliaría los horizontes de los criterios de análisis, que favorecen la visión prospectiva, estratégica y táctica de esta ciencia, las matemáticas, necesaria para todos los profesionales y en especial para los del ámbito educativo.

Es importante, en este sentido, destacar el potencial que tiene la matemática como campo de investigación, y que al igual que otras ciencias, requiere de los aportes teóricos o prácticos. Las cuales no sólo concretan la investigación matemática como un ciclo en el que las ideas se representan en forma abstracta, que se manipulan y comprueban comparándolos con las ideas originales; sino que también su misma planificación, estrategias, elaboración y utilización de recursos y la evaluación, la catalogan como un todo que estructura la investigación en Educación Matemática.

Ahora bien, las ideas contenidas en este trabajo hacen referencia al problema fundamental de la investigación en Educación Matemática en el cual se evidencia la dificultad que la sociedad en general y los estudiantes en particular tienen para comprender esta ciencia, y por tantos términos que la involucran, como es el caso de la invención y el descubrimiento. Cabe destacar que esta rama del saber, es una herramienta imprescindible para el estudio y profundización de todas las disciplinas; sin embargo, los educadores se han manifestado por la aparente falta de comprensión evidenciada por los alumnos y por los problemas que parecen tener en entender este tópico.

Esta dificultad de comprensión hacia la asignatura de matemática, hace alusión a los términos Invención y Descubrimiento, considerando su desconocimiento un problema en el ámbito educativo, por los graves daños que causa en el intelecto de los alumnos.

Esta indagación tuvo como base primordial los siguientes objetivos: formular los fundamentos teóricos que explican la relación que hay entre la Invención y el Descubrimiento como constructo epistemológico en Educación Matemática, otros específicos; tal como identificar los principios de la invención, reconocer los elementos que fundan el descubrimiento, distinguir los términos invención y descubrimiento como base fundamental de la Educación Matemática, y desvelar la relación que existe entre Invención y Descubrimiento como elementos explicativos de los contenidos curriculares en Educación Matemática, los cuales surgieron por la necesidad de analizar ampliamente sobre dicho tema, para conocer la influencia de estos términos en la problemática que se está presentando en el aprendizaje, en la enseñanza y por tanto en la investigación.

Se aspira que este trabajo sirva como iniciativa para indagar a fondo sobre el desconocimiento que se tiene acerca de los términos Invención y Descubrimiento que

se está presentando en la educación y como base para futuras investigaciones a fin de lograr un aprendizaje eficaz de la matemática.

La teoría que se presenta está organizada por capítulos en el siguiente orden:

El Capítulo I: comprende la naturaleza del problema: presenta el problema de investigación y sus componentes, donde se refleja el desconocimiento y aplicación de los términos invención y descubrimiento en la investigación matemática, también se encuentra el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, así como la justificación del estudio, que indican exactamente el punto central de la investigación que se realizó, argumentando el porqué y para qué es dicho estudio.

El Capítulo II: comprende por su parte, los antecedentes, que indican las indagaciones que se han realizado con anterioridad y sustentan el trabajo realizado, así como también, la fundamentación teórica, que orientaron el desarrollo de la investigación, mostrando toda la información encontrada en relación a la invención y el descubrimiento en la investigación en Educación Matemática y los aspectos de interés para que se pudiera conocer en realidad dicha temática, aportando de esta manera, informaciones válidas sobre conceptos relacionados con los ejes temáticos que delimitaron la investigación.

El Capítulo III: hace referencia al marco metodológico, en el cual se evidencia el tipo y diseño de investigación, las técnicas e instrumentos de la recolección de datos, los procedimientos que fueron llevados a cabo para el acopio y elaboración de la indagación seguidas en el desarrollo de la investigación. Este proceso se organizó en cuatro etapas: Etapa previa: clarificación de los resultados, etapa descriptiva, etapa estructural y etapa de discusión de los resultados.

El Capítulo IV: se encuentra la sistematización de los resultados. Se fundamenta en la etapa Estructural del método fenomenológico, la cual constituyó el principal producto de la investigación.

Finalmente, se presenta el **Capítulo V:** el cual se concierne con la última etapa del método, en la que se discutieron los resultados para advertir el significado del fenómeno estudiado en todas sus dimensiones. Se incluye, de igual manera en la estructura de este trabajo las conclusiones y recomendaciones, las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento y Formulación

La matemática es la ciencia que, por la fuerza explicativa de su lenguaje, define a la perfección del universo, en este sentido una persona puede estar en capacidad de descubrir leyes imperturbables independientemente de la observación humana (lo que se manifiesta desde el interior o epifanía del sujeto) permitiendo, de esta manera, el posible desarrollo del pensamiento lógico. Además, de una amplia interpretación de la realidad y una profunda comprensión del lenguaje abstracto de dicha ciencia. Por lo tanto, es indiscutible su papel vigoroso en el proceso educativo, pues fomenta la capacidad para explorar, formular, razonar, interpretar, descubrir, inventar, comprender, producir, analizar; todos los pilares fundamentales de la Educación Matemática y por tanto de la investigación en esta área.

Así pues, es indispensable una comprensión básica de la misma por lo que resulta imprescindible buscar diversos medios que proporcionen un aprendizaje eficiente. Para ello, los estudiantes deben percatarse que las matemáticas forman parte del quehacer científico, que es necesario para comprender la naturaleza del pensamiento matemático y familiarizarse con las ideas y habilidades de esta disciplina. En relación al primer aspecto, el quehacer científico, tal como lo afirman Hernández y Contreras, (2006);

El quehacer científico está matizado por la libertad de dudar, la construcción de oportunidades abiertas y la excitación por descubrir.

Y aunque se aduce que estos elementos son atributos de la mente, en realidad son características del actuar cotidiano. Cada acto del sujeto está relacionado a pensamientos, conocimientos y sentimientos. El conocimiento científico, como toda construcción humana, está plagada de subjetividad, desde el momento mismo de construir el problema de investigación. (p.4).

A razón de lo anterior, el quehacer científico permite comprender los modos en que se constituye la ciencia, involucrando relaciones entre lo conocido y lo desconocido, entre eventos, procesos u objetos, pensamiento y experimentación, así como la estructuración de ese conocimiento como un todo. Es por ello que, la sociedad científica no debe estar desligada del amplio bagaje que lleva consigo la matemática y, por tanto, la investigación. Por lo que el discente, debe cuestionar e internalizar su realidad, de tal manera que logre comprender esta compleja ciencia.

En relación al segundo aspecto, comprensión de la naturaleza del pensamiento matemático, Yampufé, (2009) afirma que;

El pensamiento matemático es aquella capacidad que permite comprender las relaciones que se dan en el mundo circundante y la que posibilita cuantificarlas y formalizarlas para entenderlas mejor y poder comunicarlas. Consecuentemente, esta forma de pensamiento se traduce en el uso y manejo de procesos cognitivos tales como: razonar, demostrar, argumentar, interpretar, identificar, relacionar, graficar, calcular, inferir, efectuar algoritmos y modelizar en general y, al igual que cualquier otra forma de desarrollo de pensamiento, es susceptible de aprendizaje. Nadie nace, por ejemplo, con la capacidad de razonar y demostrar, de comunicarse matemáticamente o de resolver problemas. Todo eso se aprende. Sin embargo, este aprendizaje puede ser un proceso fácil o difícil, en la medida del uso que se haga de ciertas herramientas cognitivas. (p.1).

El pensamiento matemático faculta al estudiante para fortalecer el pensamiento lógico, empleando reglas que le permitan la obtención de conclusiones más exactas y válidas, lo que implica un desarrollo eficiente de los procesos de análisis e

interpretación de la realidad, modelándola de forma matemática. Por lo tanto, es gracias a la capacidad para comprender, donde el educando requerirá de todos esos conocimientos matemáticos, que le permitirá explicar y predecir situaciones presentes en el mundo, lo que le facilitará posiblemente una convivencia armoniosa y además, el de proporcionarle herramientas que le asegurarán, probablemente, el logro de una mayor calidad de vida.

En cuanto al último aspecto, la familiaridad del estudiante con las ideas y habilidades de la matemática, tal como señala Pérez (1999);

Las ideas, conceptos y métodos de las matemáticas presentan una gran riqueza de medios visuales, representaciones intuitivamente, geoméricamente, cuya utilización resulta muy provechosa, tanto en las tareas de presentación y manejo de tales conceptos y métodos como en la manipulación con ellos para la resolución de problemas de campo. (p.36).

Cada una de ellas le proporciona conocimientos y habilidades que enriquecen al estudiante, y además desarrollan un papel crucial en todas las ramas del saber, en especial la matemática y muy específicamente en la investigación en esta área, permitiéndoles a los educandos tener una mayor exigencia de la actividad mental, y por lo cual una plena capacitación del pensamiento matemático, potenciándose de esta manera la habilidad del discente en cuanto a esta necesaria ciencia.

Asimismo señala el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica CONALEP del estado de Sonora México (2009), que la habilidad matemática se define como:

La aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, con razonamientos bien fundados, utilizando y participando en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (p.5)

Esto le permite al aprendiz, a través de dicha habilidad, explorar y dilucidar todas y cada una de las bondades que proporciona la matemática, tanto académicamente como de manera cotidiana. Alcanzando así aprendizajes que de algún modo pueden ser de interés para los involucrados y que además promuevan en ellos el logro de todas las competencias, que pudieran posibilitar de igual forma la interpretación simple, lógica, ordenada y coherente de la realidad en la que se encuentra. Debido a que la educación, y en especial la matemática, se considera como el conjunto de ideas, conocimientos y procesos todos involucrados con carácter intencional en la construcción, representación, transmisión y valoración del conocimiento en esta ciencia. Centrándose, en estructurar de manera significativa diversos conceptos para de esta manera contribuir a su comprensión, abarcando un conjunto de conocimientos, procesos y condiciones que hacen posible la enseñanza de la matemática y muy en particular la investigación en esta rama del saber.

A razón de estos aspectos, la educación se ha visto en la necesidad de hacer modificaciones atendiendo no sólo los mencionados en líneas anteriores, sino que además, se ha visto en la necesidad de involucrar todos y cada uno de los procesos mentales de vital interés para el educando. Buscando prever una inadecuada formación del mismo, pues su finalidad es la de fomentar el conocimiento, el aprendizaje, la práctica todo en función del éxito educativo.

Ahora bien, a lo largo de los años, la matemática ha evolucionado y se ha desarrollado con diversas posturas y creencias que han sugerido cambios radicales en la interpretación de la realidad, aspectos a los cuales se le ha prestado poca relevancia y los cuales constituyen factores influyentes en el ámbito de la enseñanza matemática. Es por esto que, se hace necesario profundizar cada una de estas interpretaciones (invención y descubrimiento), definiéndolas, relacionándolas y contraponiéndolas, porque se presume que los estudiantes tienden a malinterpretarlas, y esto ayudará, posiblemente, a evitar cualquier tipo de confusión.

Según Jiménez, (2010) el término invención, se refiere a la obtención de algo abstracto o material, que no exista anteriormente de forma explícita o implícita, mediante una idea precursora. (p. 26).

Siendo ésta considerada objeto, técnica o proceso que posee características novedosas o transformadoras, que emplea el dominio de la mente inconsciente por tanto forma parte de la facultad que está inmersa en el individuo. En este sentido, aún cuando existen eventos fortuitos que hayan contribuido en su obtención, y servido de base, ya sea material o abstracto, siempre involucra un proceso mental responsable para su invención.

Son muchas las definiciones que hasta ahora se han concebido acerca de la invención, a continuación se expondrán algunas:

Según Briski, (2010), es una discontinuidad del conocimiento que revoluciona. Dejando de haber un antes y un después, en lo temporal y en lo temporario. (p.1).

Lambert, (1995), es la creación de nuevos dispositivos, objetos, ideas o procedimientos para conseguir un objeto humano. Es cualquier cosa producida por una persona que tenga la característica de ser relativamente nueva y única. Asimismo, expresa que es el resultado de un proceso combinatorio y asociativo; consiste en relacionar las informaciones de una manera imprevisible a fin de producir una nueva organización (p.2)

Castalleda, (1995), nunca es la creación de algo verdaderamente nuevo, pero sí, la reformulación o reproducción de lo que ya existe aunque en forma nueva; al mismo tiempo, invención no es la reproducción de lo idéntico, pero si la producción de cambios y alteraciones en lo tradicional. El concepto de invención o reinención capta las ideas de continuidad e igualdad tanto como la ruptura y las diferencias (p.184)

Todas y cada una de estas definiciones permitirán, posiblemente, en particular al discente, crear un nuevo significado del mismo, además de ayudarlo a reformular el ya poseído.

Por otra parte, una segunda creencia es advertir la realidad como mero descubrimiento. Según Jiménez, (2010) se refiere a algo abstracto o material, preexistente de manera explícita o implícita fuera de la conciencia; que se conoce luego de una acción consciente o accidental. (p. 26)

Por lo cual, pudiera estar ausente la noción abstracta, aunque posiblemente se recurra a ella para comprobarla, es por ello que, constituye en sí misma una visión única de algún aspecto de la realidad; el hallazgo, encuentro o manifestación de lo que estaba oculto y secreto o era desconocido.

A continuación se presentan algunas de las muchas definiciones que hasta ahora se han previsto acerca del descubrimiento:

Szent-Gyorgyi, (2009), se dice que un descubrimiento es un accidente que se encuentra con una mente preparada. (p.1)

La Peyre, (2009), hace énfasis en el efecto, en la recuperación de una conexión entre lo que estaba antes y lo que está ahora. Descubrió una ley de la naturaleza, una pieza arqueológica, un recuerdo que me molestaba. Un suceso o un objeto son un descubrimiento en la medida que todo lo que sabíamos antes no lo tenían en cuenta pero que al hacerlo notar parece natural que exista. (p. 1)

Asimismo, expresa que el descubrimiento es relativo a un conjunto de saberes, a un sistema de conocimiento. Descubrir es una operación de observar y recordar y viceversa. Es una actitud interiorizante, que profundiza en uno mismo o en la

memoria colectiva. Lo nuevo es aquello que se resiste a ser disuelto en esa memoria. Es una actitud de asimilación de lo nuevo. (p.1)

Brannigan, (1981), son eventos cuyo estatus en tanto descubrimientos, son variables, pues dependen de interpretaciones colectivas y contingentes de los científicos y sus contemporáneos. Además expresa que es el resultado de alguna condición o evento mental previo al que se le atribuye valor causal. (p.72)

Asimismo, considera que son eventos que ocurren naturalmente y pueden, entonces, primero ser identificados por los analistas sin problemas y, luego, ser explicados por su vinculación con tipos de eventos mentales o históricos previos. La define como constituido empíricamente como objeto de análisis sociológico. (p. 72-73)

El estudiante a partir de estas y cada una de las definiciones estará posiblemente en capacidad para desarrollar un nuevo significado, además de permitirle reformular y reconstruir el ya poseído dándole un nuevo sentido al mismo.

En este orden de ideas, ambas constituyen categorías, tanto la invención como el descubrimiento, son diferentes y que requieren, en visión optimista, una de la otra, para constituir el factor del desarrollo matemático. Es importante señalar que, existen cuatro importantes filosofías de la matemática las cuales hacen referencia a la manera como se percibe la realidad ya sea, si puede ser inventada, o descubierta.

La Platonista, sostiene que la realidad tiene existencia propia, es ideal y eterna, expresando que se descubre y que no se inventa o se crea, para esta corriente dicho descubrimiento no se da mediante la experiencia sino basándose con entes sólo matemáticos.

La corriente nominalista, expresa que las realidades son individuales, se inventan, negándose de esta manera que existan realidades anteriores o independientes. Esto significa que no existe para ellos una cosa en varios lugares al mismo tiempo. Para ellos sólo puede haber una verdad un conocimiento.

La intuicionista, considera que esta realidad se da a través de la intuición, no posee objetivos, es capaz de reflexionar sobre sí misma y acrecentarse indefinidamente, se basa en la experiencia, en el descubrir esa realidad en perfecto orden y unión.

La empirista, expresa que la realidad deviene de la experiencia, de la sensación y la reflexión, esta filosofía considera a los sentidos los que capturan dicha realidad relacionándose directamente con el descubrimiento y también con la invención ya que estas impresiones y percepciones de la realidad luego se convierten en ideas generales y conceptos.

Estos cuatro enfoques perciben la realidad como una combinación entre la razón y la experiencia, expresada en lenguaje matemático, capaz de penetrar en todos los ámbitos de la realidad, por lo que se hace necesario que hoy día, se presume que, el estudiante posea una variedad de conocimientos matemáticos que le permitan interpretar, comprender, descubrir, crear, e inventar utilizando mensajes matemáticos provenientes del exterior.

Según Watzlawick y otros, (1968), toda realidad es una construcción de aquellos que se esfuerzan por descubrirla o investigarla. (p.01)

En este sentido, tanto la invención como el descubrimiento probablemente conduzcan a la aproximación de la realidad matemática del estudiante, lo que permite el eficaz acercamiento y mejor conceptualización e incluso preconcepción de los

términos antes definidos con el que ya el educando poseía potenciando de esta manera su aprendizaje matemático.

Actualmente se evidencia, cómo la sociedad venezolana presenta problemas, muy en particular los estudiantes, muestran una profunda confusión con los términos descubrimiento e invención, empleándolos por igual en su quehacer cotidiano, aún cuando los invade cierta inseguridad su decisión va arraigada de desconocimiento e inadecuada interpretación de los mismos. Por lo que, se considera conveniente insistir en la importancia de hacer entrever la relación que tienen ambos en la Educación Matemática, haciendo necesario que hoy día el involucrado adquiera una variedad de conocimientos matemáticos que le permitan interpretar, comprender, crear y utilizar los mensajes matemáticos provenientes del exterior.

Razón por la cual se presume que el docente le debe brindar al estudiante el ambiente pedagógico para el desarrollo de la capacidad de argumentación racional, abstracción reflexiva y aumento de las habilidades necesarias para resolver problemas siendo todos aspectos relevantes de la Educación Matemática y en consecuencia de la investigación de este campo. Es por ello que, el conocimiento matemático, es posible se convierta en la herramienta básica para la comprensión y el manejo de la realidad en la que vive.

De acuerdo al informe PISA (2003), los estudiantes presentan dificultades para resolver actividades que supongan:

Identificar las matemáticas que puedan ser relevantes al problema, representar el problema de forma diferente, comprender la relación entre los lenguajes natural, simbólico y formal, encontrar regularidades, relaciones y patrones, reconocer isomorfismos con otros problemas ya conocidos, traducir el problema a un modelo matemático, utilizar herramientas y recursos adecuados, además de presentar dificultades en utilizar diferentes representaciones, usar un lenguaje simbólico formal, técnico y sus operaciones, reafinar y ajustar modelos matemáticos, combinar e integrar modelos, argumentar y generalizar. (p.17-18)

Asimismo, Morín, (1999), expresa que la mente de los jóvenes pierden sus aptitudes naturales para contextualizar los saberes e integrarlos en los conjuntos a los que pertenecen. (p.15)

Así pues, de acuerdo a lo planteado, se puede inferir que los alumnos exhiben una deficiente organización y estructuración de la información proveniente de la realidad, las cuales son una de las posibles causas de la deficiencia en la enseñanza y aprendizaje. Es por ello que, el docente al no brindarle las herramientas necesarias los mismos sean incapaces de formular, crear o producir un problema de la vida diaria en términos matemáticos. En consecuencia, sus capacidades individuales son mínimas en cuanto a desempeño se refieren, realmente se les imposibilita tal que comprenda el papel de las matemáticas sobre el mundo, y mucho menos las relaciones que puedan existir en el proceso.

Por otra parte, tal situación se ve reflejada en el déficit de producciones, creaciones e investigaciones matemáticas que existen en Latinoamérica y en particular en Venezuela. Según Villegas y González, (2008), la producción de publicaciones científicas, fue de 35, 8 %, en Europa; 38,4 %, en USA; y, 1,6% en la región latinoamericana. En relación con el número de investigadores, existe un retraso tanto a nivel nacional como latinoamericano, ya que sólo se cuenta con 0,22 investigadores por cada millón de habitantes, cuando esta cifra debería oscilar entre 3000 y 4000 por cada millón de habitantes. En Venezuela sólo alcanzamos cifras por debajo del 1 % (UNESCO, 2005), este dato expresa ser aterrador, tanto por sus causas como por sus efectos. (p.1).

Manifestando, en consecuencia, un panorama oscuro en lo que concierne a la investigación en Venezuela, entreviéndose la fragilidad y la crisis, en los fundamentos de conocimientos científicos y, por sobre todo, en los fundamentos del pensamiento involucrados. En este sentido, podría desprenderse, el grado de importancia que tiene la Investigación en especial en Educación Matemática. En

torno a ello, Rico, y Lupiáñez, (2008), expresan que la Educación Matemática proclama como principio que todos los ciudadanos deben alcanzar, por medio de las matemáticas, el máximo desarrollo posible de todas sus capacidades, individuales, sociales, intelectuales, culturales y emocionales. (p.2)

En concordancia, con lo anteriormente expuesto, Marcano y Phelan, (2009), expresan que “Es necesario dedicar mayores esfuerzos a obtener el máximo aprovechamiento de los recursos humanos y materiales existentes, a fin de incrementar los lazos entre las labores de investigación y los requerimientos nacionales de conocimiento para el progreso socioeconómico”. (p. 8)

Es por ello que, el docente debe vislumbrar en estos la necesidad de una racionalidad conceptual diferente y adoptando una nueva postura epistemológica, existente en todo proceso de transformación teóricamente hablando, lo que incrementará posiblemente el grado de invención y el descubrimiento que deben estar presentes en la sociedad venezolana y muy en particular en todos y cada uno de los aprendices.

De esta manera, se tendría un cambio de paradigma en cuanto a las investigaciones científicas y en consecuencia, lo que la misma involucra (invención y descubrimiento), estando unido de esta manera a una modificación en la lógica del pensamiento y en la manera de concebir los fenómenos y objetivos reales de tal manera que las investigaciones estén adaptadas a la realidad percibida por el educando.

Esto significa, que la concepción que tiene el estudiante en relación a los términos de invención y descubrimiento pueden estarse viendo afectadas por el juicio impropio que poseen estos. Es por ello, que realizar un estudio de este modo pudiera garantizar la comprensión de la interpretación de la realidad matemática integral a la que pertenece.

Partiendo de estas observaciones la investigadora asume el siguiente interrogante ¿Qué relación hay entre la invención y el descubrimiento en la Educación Matemática?

De la pregunta objeto de investigación, surgen otros interrogantes: ¿Qué es Invención?, ¿Qué es Descubrimiento?, ¿Qué se entiende por Educación Matemática?

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Partiendo del interrogante antes formulado, se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Formular los fundamentos teóricos que explican la relación que hay entre la Invención y el Descubrimiento como constructo epistemológico en Educación Matemática.

Objetivos Específicos

- Identificar los principios de la Invención
- Reconocer los elementos que fundan el Descubrimiento
- Distinguir términos Invención y Descubrimiento como base fundamental de la Educación Matemática.
- Desvelar la relación que existe entre Invención y Descubrimiento como elementos explicativos de los contenidos curriculares en Educación Matemática.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se concibe como un proceso generador de conocimientos que adquiere cada vez mayor importancia en el ámbito de la Educación Matemática. Es por ello que, es necesario que el educando profundice todos y cada uno de los términos involucrados en ésta área, en especial los relacionados con la invención y el descubrimiento. En consecuencia, la indagación se presenta como un aporte relevante en cuanto a que contribuye a dar respuesta a la concepción epistemológica de algunos conceptos en el contexto curricular de la Educación Matemática.

Por otra parte, constituye un soporte teórico a otras investigaciones referentes al campo de estudio, debido a que la misma proporciona la actualización de nuevos conocimientos en relación a la Educación Matemática, propiciando, posiblemente, soluciones viables a los problemas que ésta desencadena y contribuyendo, de esta manera, a la creación de un bagaje amplio de información para las autoridades competentes, no sólo en lo que respecta a la investigación en el área sino a razón de los términos invención y descubrimiento y cómo estos pueden ser vistos con gran confusión.

Cabe destacar, que esta investigación es importante porque responde a las necesidades de los estudiantes en referencia a la noción que tienen los discentes con los términos antes descritos y cómo estos se relacionan con la matemática, igualmente contribuir a dilucidar todos y cada uno de los aciertos y desconciertos que poseen en relación a los mismos.

De igual manera, es novedosa ya que los principios y fundamentos que se logren advertir propiciarán una concepción diferente del objeto de estudio. Además de constituir probablemente un aporte inédito para los docentes, instituciones e investigadores interesados en el campo de esta ciencia, debido a la profundización y análisis del tópico previsto.

Asimismo, es trascendental socialmente en el sentido que le permitirá a la comunidad sentirse involucrada con la investigación en Educación Matemática, y más aun con lo que se desarrolla en la misma, permitiéndoles identificarse, y de alguna manera brindarle la oportunidad de crear conocimientos, en el área.

Y en lo personal, contribuye a incrementar los conocimientos de la autora, que le sirven de base para un desenvolvimiento en las actividades cotidianas hacia las enseñanzas en el medio educativo, de la misma manera le permite acrecentar su noción sobre el tópico tratado, y de esta manera emplearlo en futuros estudios académicos.

Igualmente permite la reflexión personal tanto de los entes mencionados como la de los estudiantes involucrados a fin que tomen una acertada concepción en cuanto a los términos invención y descubrimiento lo que les brindará un posible desarrollo en el área tan fundamental como lo es la enseñanza de la matemática. De acuerdo a Godina, (2006)

La Educación Matemática permite a los y a las estudiantes desarrollar capacidades tales como: imaginación, pensamiento lógico, abstracto, analítico, geométrico espacial, y en general pensamiento matemático, creatividad, reflexión sobre los procesos de pensamiento propios, autorreconocimiento de las capacidades propias, solución de problemas de la vida cotidiana, preparación para desarrollar mente científica y amor a la matemática (p. 6-7).

Es por ello, que la investigación está centrada en discutir, analizar, provocar un corpus de reflexión epistemológica de los términos invención y descubrimiento, dándoles un acercamiento y/o aproximación sobre dicho saber matemático, en el nivel adecuado a sus posibilidades, lo que le permitirá crear en el estudiante y demás interesados una comprensión conceptual adecuada y acertada, a fin de que éstos lo internalicen y puedan a través de sus diferencias y semejanzas relacionarlos en función de la Investigación en Educación Matemática.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL

Los antecedentes, están referidos a todos aquellos trabajos de investigación que preceden al que se está realizando, relacionados con el objeto de estudio presente en la investigación. Cuando se habla de trabajos de investigación, esto involucra información recabada, tanto de libros como de publicaciones en revistas científicas, tesis, monografías, entre otros. Cada uno de ellos relacionados con el tema que atañe a esta investigación, los cuales han constituido un aporte altamente significativo para la misma. A razón de ello, es prudente señalar algunos estudios como:

1. García, (1997), en su trabajo doctoral titulado “Un modelo de aprendizaje por observación en planificación”. Propone la formación de teorías como un nuevo tipo de aprendizaje activo, en términos de una mejora de las respuestas del sistema a su entorno. Concluye que la mejor forma en la que se puede modelizar el aprendizaje humano es la que toma en los sistemas con aprendizaje por observación y descubrimiento. De este trabajo, la autora tomó las técnicas de experimentación que se involucran directamente con el entorno, como guía para que estudiante consolide términos matemáticos como lo son la invención y el descubrimiento.

2. Natera, (2000), en su trabajo de investigación enfatiza el método por descubrimiento en el aprendizaje de la geometría plana en séptimo grado de Educación Básica. Dicho método estuvo enmarcado en una estrategia donde consideró que el objeto de la enseñanza era dirigir el proceso de aprendizaje del estudiante a través del descubrimiento y la construcción, hacia la comprensión y generalización de experiencias educativas, fundamentándose tanto en el modelo

pedagógico-progresista como en la teoría de instrucción, concluyendo que el método por descubrimiento influye positivamente en el aprendizaje de la geometría plana. El aporte de esta investigación para la autora, se refiere a las pautas que sigue el niño por sí mismo para descubrir su entorno y lo que éste involucra, lo que posiblemente permitirán obtener bases teóricas y prácticas para la construcción de los aprendizajes y el arraigue significativo de los mismos.

3. Lujan, (2003), en su trabajo de investigación titulado “El desarrollo del pensamiento creativo en los niños de primer grado de Educación primaria” concluye que se necesita de un aula educativa donde prevalezca un ambiente creativo, de libertad, y un maestro que también sea creativo, para que promueva e impulse el pensamiento creativo del niño, de lo contrario sólo inhibirá o mutilará poco a poco la creatividad del alumno. El aporte de este estudio, para la investigación se basó en la extracción de ideas y conceptos básicos sobre este tipo de pensamiento que le da vida al desarrollo de producciones e invenciones, aspectos que fueron utilizados en la indagación.

4. Asimismo Jiménez, (2004), en su artículo de la revista alternativas psicológicas, titulado “Invención, innovación y difusión del conocimiento: la producción académica en Venezuela”. Señala la importancia de la cadena invención, innovación y difusión para la producción de conocimiento (IINDIC) y el impacto de la tecnología en la competitividad de las naciones y la importancia de la difusión del saber a través de la publicación de artículos, patentes y libros como los vehículos de la comunidad científica para divulgar y usar ese conocimiento, que de acuerdo a indicadores internacionales se produce en gran medida en los países industrializados con una intervención marginal de América Latina y el Caribe. Concluye que en el contexto se refleja la producción y productividad de los académicos venezolanos como indicador de cómo la cadena INDIC es débil aún cuando el uso de la tecnología de la información parece haber tenido un impacto moderado en el incremento de la producción y productividad académica en Venezuela.

5. López, (2005), en su tesis doctoral titulada “Modelo para el proceso de formación de las competencias creativas en los estudiantes de la carrera de licenciatura en estudios socioculturales de la Universidad de Pinar del Río”. Concluye que existen deficiencias que se manifiestan en la falta de competencias creativas y es, en este sentido, lo que limita el logro de los modos de actuación profesional. Por lo que, dicho trabajo constituye un soporte importante para la investigación, ya que tanto en la invención como en el descubrimiento presuntamente se manejan elementos y rasgos que son necesarios desarrollar en el estudiante, especialmente la independencia, originalidad, imaginación y la fluidez, los cuales caracterizan las competencias creativas, aspectos que serán desarrollados en la indagación.

6. Rodríguez, (2007), en su trabajo especial de grado titulado “Estrategias de enseñanza como recurso para fomentar la creatividad en los niños con dificultades de aprendizajes de la II etapa de Educación básica”. Concluye que los docentes manejan de manera general estrategias de enseñanza en el aula para el apoyo del aprendizaje de los alumnos, muchas veces sin hacer distinción del grupo, coartando así sus habilidades creativas. Por lo que dicho trabajo constituye un aporte con la investigación ya que es a través de la creatividad como posiblemente se puede ejercitar el potencial del estudiante tanto inventivo como explorativo logrando así que obtenga aprendizajes significativos.

7. Sequera, (2007), en su tesis doctoral titulada “Creatividad y desarrollo profesional docente en matemáticas para la educación primaria”. Concluye que no existe un sistema funcional para detectar elementos de creatividad en la formación inicial de profesorado de primaria en matemáticas. Además, expresa que los elementos creativos dependen de las tareas que realicen los alumnos, por lo que no es fácil potenciar rasgos creativos en la formación inicial docente en el contenido matemático cuando no se tiene el tiempo destinado a la formación.

8. Mendoza, (2009), en su tesis de maestría titulada “El desarrollo de la creatividad favorece el interapredizaje de las matemáticas en los alumnos del primer curso del colegio nacional técnico “Raymundo Aveiga” de la ciudad de Chone, durante el año lectivo 2007-2008”. Concluye que el desarrollo de la creatividad favorece el rendimiento académico, esto debido a la consistencia entre los modelos mentales de los maestros respecto su intervención en el desarrollo de la creatividad de sus alumnos y los marcos conceptuales en los que se fundamenta el verdadero incremento de estas capacidades. Dicho trabajo constituye un insumo para la investigación en cuanto a que el desarrollo de la innovación posiblemente depende de la acción del docente y a las estrategias que éste aplique para que los alumnos puedan incentivarse a explorar ese potencial que poseen y de esta manera desarrollar su capacidad de invención y descubrimiento.

9. Vergara y Barrera, (2010), en el trabajo de maestría titulado “Caracterización de procesos creativos grupales y su relación con el estilo cognitivo”. Concluye que un buen producto creativo depende más de habilidades de toma de decisiones y un procesamiento analítico, que de procesos creativos empleados para generarlo. De este trabajo la autora tomará los procesos que originan estructuras inventivas, novedosas, y significativas para que el educando logre realizar producciones de calidad. Además de los que favorecen procesos exploratorios y de descubrimiento las cuales son los que permiten la valoración de diversas estructuras intelectuales en el mismo.

10. Cymlich, (2010), en su trabajo de investigación titulado “La creatividad en la infancia: Importancia para el desarrollo psicosocial”. Concluye que al ser creativo, el niño desarrolla diversas destrezas y habilidades cognitivas para poder resolver de manera original los problemas interpersonales, contribuyendo así a fomentar mejores habilidades sociales en el grupo. El aporte con dicha investigación serán los rasgos fundamentales del estudiante que están posiblemente asociados a su personalidad los cuales involucran elementos tanto de la invención como el descubrimiento, aspectos que deben ser estimulados a lo largo de su aprendizaje.

11. León, (2010), en su tesis doctoral titulada “Epistemología, experimentación y enseñanza de la física. Una propuesta integradora”. Concluye que existe una gran ausencia de la experimentación en la enseñanza de la física en el nivel básico, haciendo ver la necesidad de modificar la formación de los docentes desde el punto de vista científico. De este trabajo la autora tomará las herramientas que permiten el desarrollo y la explotación de las capacidades tanto inventivas como exploratorias del estudiante lo que posiblemente motiva académicamente al educando.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El punto de partida para construir un marco de referencia lo constituye el conocimiento previo de los fenómenos que se abordan, así como las enseñanzas que fueron extraídas de la revisión bibliográfica.

A continuación se presenta una serie de conceptos y proposiciones que permitieron abordar el problema, mediante postulados y supuestos, de investigaciones anteriores sustentado por diversos autores que orientaron el trabajo de un modo coherente ofreciendo de esta manera una conceptualización adecuada de los términos que se utilizaron en dicho trabajo de investigación.

La Invención y sus Principios

Raíz Etimológica de la Invención

Según el Diccionario Trilingüe del Castellano Bascuence y Latin. Larramendi (1853), la palabra Invención proviene del latín inventio, "acción de inventar". Compuesta con el prefijo in- (hacia dentro) y ventio, el participio del verbo venire. p.

Génesis de la Invención según diversas Perspectivas Epistemológicas

La invención es una técnica o proceso que posee características novedosas y transformadoras. Sin embargo, algunas de ellas también representan una creación innovadora sin antecedentes en la ciencia o la tecnología que amplían los límites del conocimiento humano. Es por ello, que al inventar se logra a fuerza de ingenio crear algo nuevo que tenga una utilidad, ya sea que se trate de un producto o un procedimiento.

Desde la visión de los filósofos

A lo largo de los años diversos personajes de la historia le han dado una connotación diferente a la palabra invención, y esta ha ido adquiriendo relevada importancia en este transcurrir del tiempo.

Primeramente, habría que comenzar por la concepción de Pitágoras, en palabras de González (2011), para inventar se necesita un momento de meditación, de tranquilidad, para así poder llegar al proceso de iluminación dándole pie al reconocimiento de algo. p. 152. Él considera que la invención es una proyección de la mente humana, y que las imágenes que desbordan la relación de la mente con el objeto eran netamente ilusorias.

Para él, este proceso era algo sagrado y místico, ya que el mismo vinculaba la matemática con la religión completamente, por lo que a través del mismo se desarrolla su punto de vista de la realidad.

La invención según Pitágoras es una cosmovisión de su realidad, donde a través de los sentidos y la inteligencia daba lugar a la revelación de lo que para él era sus verdades, dando paso así a la creación del objeto matemático.

Ahora bien, para Platón, en palabras de Miñón (2012), el método de la invención es el camino seguido por la mente en su ascenso hasta la verdad. Según el autor, crear era una mera imitación de la realidad en la forma de semejanzas. P. 188

Según el autor, inventar es una actividad, y su realidad depende del grado de ejercicio que se le dé, es algo que depende a su vez del alma. Para él la invención era esbozar el recuerdo de lo que conocía en una vida pasada.

Para Platón, todo parte de una idea que es la causa que sirve de modelo al objeto matemático, cuya constitución está inscrita en la naturaleza. p. 48. Estas, son esencias, de aquello por lo que el objeto o ser es lo que es, ya que al inventar lo que se hace es duplicar a la realidad.

En este orden de ideas, Galileo, por su parte expresa, en palabras de Van (2003) que la invención era algo considerado como auténtico, para él antes que nada debía existir un motivo que diera paso a la creación, de esta manera enfrentaba la realidad. p. 184

Según el autor, antes mencionado, al inventar se crea una conexión entre el cognoscente (sujeto) y lo conocido llamado (objeto). Esta relación implica una actividad entre los mismos, que dan paso a una producción constructiva e interpretativa.

En este mismo orden de ideas, Popper (1959), por su parte considera que inventar es, por una parte plantear problemas, elegir soluciones, probar, juzgar, dosificar, componer, armonizar, informarse, inspirarse a sabiendas..., darse cuenta de las necesidades, de las preocupaciones de los espectadores, responderlas, prever los efectos, darse cuenta claramente de los procesos y medios, de los métodos para lograrlo. p. 77

Según dicho autor, la invención es un proceso de clarificación e investigación en el cual aumenta o progresan las teorías propias de cada ser, desarrollándose de esta manera una actividad interpretativa de la realidad.

Asimismo, Husserl (1956) expresa que toda invención presupone una anticipación. Por lo que nada se puede buscar, ni ningún trabajo productivo se puede comenzar, sin poseer de antemano una idea directriz de aquello que hay que buscar o de aquello que hay que producir. Siendo esta intuición no muy fácil de captar. Según él, la intuición lo que implica que no se puede comprender al hombre sin su relación con el mundo ni al mundo sin su relación con el hombre (p. 191).

Es conveniente resaltar, que para Bunge (2007), la Invención es la creación de una nueva idea: un enfoque, un concepto, una hipótesis o una teoría; un nuevo diseño, un plan, una partitura musical, un cuadro o lo que se quiera. No son ejemplos de invenciones: las cosas naturales, los datos empíricos, los cálculos. Algunas invenciones, como las del microscopio, el telescopio, el acelerador de partículas y los programas de ordenador, han hecho posibles nuevos descubrimientos. La invención no es una operación epistémica dirigida por una regla. Sin embargo, esto no ha evitado que muchos filósofos escriban sobre la lógica de la invención. p.115

Desde la visión de los matemáticos

Poincaré, (1900), expone que inventar es discriminar, y escoger dentro de una gran gama de posibilidades, que se dan por silogismos que se colocan en un cierto orden hasta producir una conclusión hermosa a la que denomina ley matemática. (p. 45). También la define como un algoritmo de recombinaciones de pedazos de ideas y que dichas recombinaciones son producto de un trabajo consciente en el que yace la posibilidad de la inspiración aparentemente espontánea (p. 39).

Según el autor, esta gran cantidad de combinaciones que proveen los silogismos no son las que permiten decir que se ha inventado algo. Ya que estas combinaciones no se presentan ni siquiera en la imaginación de quien las inventa. Así pues inventar consiste, precisamente en no construir combinaciones no útiles, sino en construir las que son útiles que son en este sentido la minoría.

En concordancia con las ideas de Poincaré, Leibniz (1961), tenía su propia idea de invención, para él esta no significaba en absoluto creación de la nada, pues esto estaba reservado para la divinidad, sino que era algo que a los hombres les parecía nuevo, innovador, o simplemente era un avance técnico o científico. p. 97

Inventar es considerado para él un arte necesario para obtener nuevos conocimientos, dando origen al sentimiento de felicidad. Asimismo, Leibniz (2001), expresa que la invención adopta el esquema de la combinación, composición, comparación o concurrencia de todas las cosas. Es por ello que todos los conocimientos constituyen piezas útiles en cuanto a que combinadas entre sí sirven para la configuración del saber único. (p.14-15)

Según el autor, al inventar, se crea conciencia de las ideas y hechos de las cosas, ya que en este proceso se representan sensible e intelectualmente las mismas, es algo que parte del interior y da pie al florecimiento de algo.

Desde la visión de los psicólogos

Csickzentmoholyi (1998) desde una visión integrada, la define la invención como “el estado de conciencia que permite generar una red de relaciones para identificar, plantear, resolver problemas de manera relevante y divergente.” La cual funciona a través de tres elementos: campo (lugar o disciplina donde ocurre), persona (quien realiza el acto) y dominio (grupo social de expertos). (p. 6)

Según él al inventar se desarrolla una especie de juego donde se ven involucrados la creatividad, la fantasía e imaginación en los jóvenes, lo que da pie a la creación del objeto.

Desde otro punto de vista, Papalia (2005) la invención consistiría en la habilidad de ver las cosas bajo una nueva perspectiva y concebir luego soluciones nuevas, originales y eficaces. Existirían por lo tanto dos tipos de pensamiento que se relacionarían: el pensamiento divergente, que es la capacidad para descubrir respuestas nuevas y originales; y el pensamiento convergente, que lo define como la capacidad para descubrir una única respuesta correcta.

Es muy importante señalar la opinión de Piaget (1984), respecto a la invención dicho autor la considera como una función esencial de la inteligencia, para el inventar no es más que comprender, es reconstruir a través de la reinención. p 17

Según el autor, al inventar se combinan esquemas mentales, construyendo estructuras, al estructurar lo real a través de la acción, es allí donde se da inicio a la interiorización, donde se produce una representación simbólica, que le permite encontrar solución a un problema mentalmente.

Los principios fundamentales en que se apoya son: la asociatividad y la reversibilidad, que parten del supuesto de que el niño debe operar mentalmente con lo simbólico y que un problema debe resolverlo mentalmente para hallar su solución. . p. 37

En este sentido, al inventar se realiza una serie de intervenciones, decisiones y procesos, con cierto grado de intencionalidad y sistematización que tratan de modificar actitudes, ideas, culturas, contenidos, modelos y prácticas.

Según Bruner (1968), la invención, es la base central para la adquisición del conocimiento, siendo esta un aspecto clave de la capacidad humana, considerando, en este sentido, la misma como una sorpresa eficiente. P. 22

Para él, la invención es un tipo de conocimiento humano, donde los individuos crean significados a través de las interacciones entre otros. Por lo que al inventar, se desarrolla un proceso educativo constante, donde se construyen significados, se interpreta, relaciona, formula hipótesis, se comunica e interactúa con los objetos de conocimiento.

Principios de la invención

McKinnon (1962) expresa que el inventar “Requiere tres condiciones: 1 - implica una respuesta o idea que es nueva, al menos que es infrecuente estadísticamente; 2 - se adapta a la realidad en cuanto resuelve un problema; 3 - es evaluada, desarrollada, elaborada y aplicada. Así concebida, es un proceso que envuelve originalidad, adaptación y realización; que parte de un problema y termina cuando el problema está resuelto. Su esencia es la solución de un problema de manera original, en otras palabras, es la solución creativa de problemas”. (p. 17)

Desde este punto de vista, destaca la novedad, es decir, la producción de algo que previamente no existía; y la utilidad o valor de esta producción, en cuanto a que resuelve un problema o agrega algo al panorama preexistente.

Se puede presumir, que todas las cosas creadas llevan en sí una determinada ley, razón o naturaleza, causa de su desarrollo, resulta de ahí que todo está ligado por razones. Además la única razón por la que un matemático puede no ser un inventor es que le falte el sentimiento de la belleza, de la armonía de los números. También, debe incluso tener buena memoria y fuerza prodigiosa de atención. Es por ello, que si una

persona tiene sensación, e intuición de forma que perciba un conjunto de razonamientos, sin ningún esfuerzo de memoria le permitirá crear.

Ahora bien, según Piaget (1972), los pasos de la invención se pueden resumir de la siguiente manera: 1) Tentativas en diferentes direcciones sobre las cuales no se tiene certeza, a las que se concede desigual importancia y entre las cuales puede hallarse la solución certera al problema planteado; 2) Búsqueda que reduce todo a unas cuantas direcciones provocando que algunas tentativas desechadas cubran mayor importancia, haciendo ver la solución como aparentemente nueva. (p. 19)

En este sentido, la estructura que se obtiene por la abstracción reflectora, no es una creación libre, porque los resultados de la misma ya están contenidos fundamentalmente en una estructura inferior, pues existen las combinaciones de estructuras determinadas por un marco de posibilidad que ya está definido.

Por su parte, Prof. Frieddrich – Karl y Dr. Straus (1982) en el libro *Der Schutz Wissenschaftlicher Forschungsergebnisse*, constatan que son tres las etapas inherentes al proceso inventivo (p. 121):

1. La etapa de investigación propiamente dicha, que comprende el avance científico
2. La etapa de desarrollo, a la cual pertenece un avance técnico
3. La etapa de aplicación de la investigación, que representa el avance económico y social.

En este mismo orden de ideas, Santamaría, (2010) expresa que las fases que componen el proceso inventivo son:

1. Reconocimiento de la necesidad: Consiste en analizar la situación en la que se plantea una necesidad de tipo humano.

2. Formulación del problema: Consiste en la redacción y elaboración del enunciado que plantea la necesidad humana en cuestión.
3. Propuesta de trabajo: En esta fase se realiza una búsqueda ordenada de posibles soluciones para resolver la necesidad anteriormente planteada.
4. Diseño: En esta fase se propone todas las posibles soluciones que pueden resolver el problema. Para lo cual se proponen tormenta de ideas.
5. Elección de la solución: De las posibles soluciones que se han planteado se elige la que mejor se adapta por conocimientos, por materiales y herramientas disponibles y por las habilidades de las personas que lo pondrán en práctica.
6. Planificación: En esta fase, se organiza el equipo, las tareas que van a realizar, en qué orden se ejecutarán, cómo las realizará, donde y cuando las hará, entre otros.
7. Construcción del prototipo: En esta fase se pasará a la construcción del objeto que tiene como fin dar la solución del problema planteado.
8. Prueba y ensayo: en esta fase se probará si cumple con los requisitos de la solución y si funciona todo correctamente.
9. Rediseño: Si no se supera la fase de prueba y ensayo, se analiza donde se ha fallado y se proponen posibles soluciones, volviendo a la fase de diseño. Pero si pasa la fase de prueba y ensayo se realiza la siguiente fase.
10. Elaboración de la documentación: Una vez comprobado que todo funciona correctamente se pasa a la fase de creación de todos aquellos documentos necesarios para explicar el proceso, y luego se realiza la demostración del mismo. (p. 5-14)

Siguiendo este orden de ideas, Wallas G. (1926) determina cuatro fases:

. Preparación: Es el momento en que se toma contacto con el desafío, con una inquietud que instiga. Se percibe el problema y se reúne la información, que se extrae de su propia experiencia y del entorno de la tarea.

. Incubación: Se distrae la atención consciente del asunto, dirigiéndola a otro tipo de problema o simplemente relajándose. Es un tiempo de espera, donde la mente busca involuntaria e inconscientemente una solución. Por lo general suelen aparecer miedo a quedarse en blanco, ansiedades y sensación de que no se conseguirá lo que se ha propuesto.

. Iluminación: cuando la solución irrumpe, y las partes se unen en un todo ordenado. Hay sensación de placer que justifica el esfuerzo de incubación. Es el famoso • Eureka, al encontrar la idea apropiada.

. Verificación: consiste en examinar la solución encontrada por medio de razonamientos lógicos, para saber si merece la pena dedicarse a lo que se ha intuido. Si se aprueba la decisión, esta etapa conlleva dos momentos más:

.. Elaboración: es el trabajo de transformar la idea o intuición en un producto, encontrando los caminos adecuados para viabilizar el proyecto.

.. Comunicación: es la socialización del trabajo, transmitir a otras personas el producto personal. Facilita la aparición de nuevas búsquedas, de suma importancia para llevar adelante el progreso.

Para Chacón (2005) las orientaciones que enmarcan este proceso, la definen principalmente en tres líneas de trabajo. Primero, como un proceso, luego como un producto, y tercero, como una combinación de factores. (p. 3). Para explicar este planteamiento cita a Goñi (2000) quien indica que podría ser una secuencia de pasos o etapas utilizados para resolver un problema, o que puede representar un cambio perceptual rápido o la transformación que se dispone, cuando se produce una nueva idea o solución a un problema.

Sin embargo, también puede referirse a las técnicas o estrategias que utilizan las personas, ya sea consciente o inconscientemente, para producir una nueva idea o

combinación, relación, significado, percepción o transformación. Así, este producto es un trabajo que es aceptado en cuanto a su utilidad por un grupo en algún momento. Esta aceptación se ubica en el producto y no sobre el proceso.

Autores como Besemer y Treffinger (1981) realizan una exhaustiva recopilación de criterios, parámetros o categorías generales involucrados en el proceso inventivo (p. 5-6):

- **Novedad.** Categoría relativa a lo inusual o infrecuente que resulta un producto porque incluye nuevos procesos, técnicas, materiales o conceptos. Incluye criterios de evaluación como originalidad (infrecuencia estadística de una respuesta), germinalidad (grado en que un producto estimula nuevas aplicaciones) y transformacionalidad (grado en que un producto representa una ruptura respecto a los Standard establecidos).

- **Resolución.** Corrección con que un producto resuelve una situación problemática determinada. Criterios relacionados con este parámetro son los de lógica (si un producto es científicamente válido), adecuación (posibilidades funcionales de las ideas planteadas), eficacia (grado en que soluciona determinados problemas), utilidad (si tiene o no aplicaciones prácticas reales) y valor (repercusión económica o social).

- **Elaboración-síntesis.** El tercer parámetro se refiere a ciertas cualidades estilísticas, a considerar sobre todo en la valoración de producciones artísticas, como son la expresividad (significado que transmite), elaboración (nivel de sofisticación formal o tecnológica), atracción (grado en que capta la atracción del observador), organización (si forma una totalidad coherente) y parsimonia (si proporciona una solución económica al problema).

En síntesis, se podría decir entonces, que desde el punto de vista educativo, específicamente en el área de la matemática, todo empieza por el interés profundo en un tema dado, que es ese primer encuentro con la realidad, donde el sujeto descubre un problema o un aspecto que despierta su curiosidad, la cual se instala en su conciencia. Creándose una especie de compromiso entre el individuo y el tema.

Después, surgiría el acopio de los datos, donde el sujeto esta en vivencia con los hechos para procurarse toda la información pertinente proveniente de las observaciones sistemáticas, de las entrevistas, de las lecturas, de los viajes al lugar de los hechos, entre otros. Todos estos elementos serían su materia prima en el proceso.

Luego, vendría un paso de concentración, meditación, incubación, conciencia, asimilación intensa, un encierro en sí mismo, y al mismo tiempo, de diálogo con la realidad, de aparente calma, pero de intensa actividad productiva, también de soledad. Para luego pasar a un proceso de iluminación, donde surge una inesperada ocurrencia de algo, de analogías que no se habían advertido; un proceso de intuición, de una posibilidad o de una solución para llegar a la salida de un problema; donde se conciben hipótesis, y se atan cabos.

Surgiría entonces la elaboración, donde se verificarían las hipótesis, o la realización del objeto, según el caso. Donde entrarían elementos como lógica, la técnica, la organización, la disciplina, cobran vida los detalles, la habilidad y el uso de los materiales. En esta fase puede describir el camino por el cual logró llegar a la meta.

Por último surgiría la fase de comunicación o publicación, donde el individuo de forma natural y espontánea desea que sus familiares observen sus progresos; que los reconozcan y los aplaudan. También busca trascender a través de la aceptación por parte de su mundo, o del género humano y la historia. Culminando con una completa retroalimentación.

Características de una persona inventiva

Ricarte (2001) expresa que además de lo expresado en líneas anteriores, la persona con capacidades inventivas posee cinco saberes importantes los cuales son:

1. Saber Preguntar: Saber Escuchar.
2. Saber Analizar. Saber Sintetizar.
3. Saber Comunicar: Saber Pensar, Saber Decodificar.
4. Saber Comprometerse: Saber hasta dónde se puede llegar demasiado lejos. Saber negociar.
5. Saber adaptarse: Saber ser Flexible. Saber Redefinir. Saber reacomodar ideas, conceptos, personas y objetos, trasponiendo sus funciones y utilizarlos o interpretarlos de maneras distintas.

Entendiéndose por saber, el conocer y acercarse a los valores de la verdad, la bondad y la belleza, a la sabiduría creadora que arroja el pensamiento, esa capacidad de reflexionar, de tener criterio, convertir el riesgo de decidir, en encontrar, no sólo soluciones, sino nuevos caminos, aperturas, innovaciones siendo exploradores.

Por otro lado, Sternberg y Lubart (1995) consideran que hay características cruciales de personalidad que facilitan el proceso de invención, son:

- Estilo innovador de pensamiento: quienes tienen una capacidad para ver las cosas de maneras nuevas y prefieren actividades poco estructuradas.
- Tolerancia a la ambigüedad y perseverancia: poseen paciencia y persistencia en los períodos de incertidumbre.
- Deseo de tomar riesgos: escogen tareas difíciles como un desafío.
- Confianza en sus propias convicciones: pueden independizarse de críticas ajenas y tener una alta autoestima.

Csikszentmihaly, (1998) por su parte expresa que la persona se caracteriza por su complejidad, por lo que su personalidad no podría ser comprendida linealmente ni fácilmente etiquetada. Para él, dicha persona presenta:

- Gran cantidad de energía física, pero también necesidad de silencio y reposo
- Dominio experto en muchas situaciones e ingenuidad en otras
- Responsabilidad (disciplina) e irresponsabilidad (juego)
- Imaginación y fantasías muy desarrolladas pero también un agudo sentido de la realidad
- Extroversión e introversión,
- Humildad y orgullo
- Androginia psicológica, con manifestaciones masculinas y femeninas: agresión y protección, sensibilidad y rigidez, dominación y sumisión.
- Gran pasión por el trabajo y mucha objetividad respecto a él.
- Apertura y sensibilidad ante el mundo, lo que proporciona al mismo tiempo mucho placer y mucho dolor. (p. 12)

En este orden de ideas, Mackinnon, (1970) resume los caracteres de la personalidad como: individuos inteligentes, originales, independientes en su pensar y en su hacer, abiertos a la experiencia de su medio interior y del exterior, intuitivos, estéticamente sensibles y libres de limitaciones inhibitorias. Poseen también un alto grado de energía, un compromiso perseverante en el esfuerzo creador y un fuerte sentido de predestinación, que incluye cierto grado de capacidad de decisión y egoísmo. p. 20

Además, plantea que los sujetos más inventivos se interesan poco en los detalles y aspectos más prácticos de la vida, se inclinan a los significados, implicaciones y equivalentes simbólicos de las cosas e ideas, son capaces de tolerar la tensión provocada por valores en conflicto y efectuar una síntesis e integración entre ambos aspectos. A estas cualidades se agrega el sentido del humor.

Autores como De la Torre (1997), si bien concuerdan con algunos de los rasgos anteriormente planteados, emplea criterios diferentes, como la resistencia al cierre, fantasía, conectividad, alcance imaginativo, expansión figurativa, riqueza expresiva, habilidad gráfica, morfología de la imagen y estilo.

Es importante señalar, que la mente maneja la información de manera eficaz con grandes ventajas inherentes a su modo de funcionamiento (codificación, memoria, construcción de modelos, etc.) no obstante puede presentar algunas limitaciones, una de ellas se podría considerar la dificultad para reestructurar modelos de ideas en respuesta de nueva información.

Para superar estas limitaciones, posiblemente se requiera del funcionamiento de otro tipo de pensamiento, que le permita la percepción y ordenación de la realidad de modo nuevo. Esto daría lugar a un cambio repentino y espontáneo que propiciaría lo que se llama “ingenio”.

Esto es útil para generar ideas y nuevos modos de ver las cosas. Sería entonces, una actitud mental y un método para usar la información, que no acepta la rigidez de dogmas y modelos; pero también constituye un método para reestructurar la información; utilizando técnicas específicas, como la generación de alternativas, la división de un problema, el aplazamiento de juicios y opiniones, o el fomento de la imaginación, entre otras.

Por esta razón puede emplear información que nada tiene que ver con la situación que se estudia, así como aplazar la valoración de ideas hasta que se complete su desarrollo, evitando bloquear ideas que en un principio pueden considerarse erróneas. (De Bono, 1998).

El Descubrimiento y sus Elementos

Raíz Etimológica

Según el Diccionario Trilingüe del Castellano Bascuence y Latin. Larramendi (1853), la palabra Descubrimiento proviene del latín Manifestatio, “Acción de encontrar algo escondido”. Compuesta con el prefijo des- (negación), cooperire (tapar, cubrir enteramente), mas el sufijo-miento (instrumento, medio o resultado) p. 315

Génesis del Descubrimiento según diversas Perspectivas Epistemológicas

El descubrimiento es hallar positivamente lo que uno o muchos se esmeran en encontrar. Se dice descubrir cuando es algo de gran importancia, de aquella cosa que se busca. Para descubrir es menester que haya algo oculto.

Desde la visión de los filósofos

A lo largo de los años diversos personajes de la historia le han dado una connotación diferente a la palabra descubrimiento, y este ha ido adquiriendo relevada importancia en este transcurrir del tiempo.

Primeramente, habría que comenzar por la concepción de Pitágoras, en palabras de González (2011) descubrir consiste en experimentar, percibir, observar y concentrar los sentidos. p 34. El consideraba que el descubrimiento era simplemente buscar algo desconocido, donde este era algo más grande que lo conocido.

Para él este proceso comprende un acto religioso, que consiste en averiguar la naturaleza de las cosas, advirtiendo y entendiendo lo que las distingue y separa de las demás.

El descubrimiento según Pitágoras, era simplemente observar el mundo más allá de la mirada, porque para él éste era un libro abierto ante los ojos de las personas. Según este autor, descubrir era encontrar lo infinitamente grande en lo infinitamente pequeño, para sentir la presencia de Dios. p. 185

Ahora bien, para Platón, en palabras de Miñón (2012), el descubrimiento es una novedad, una invención que adviene en forma revelada y que se haya indisolublemente unida a la experiencia religiosa manifestada en Jesucristo.

Según el autor, descubrir es encontrar algo que no se conoce, es buscar de forma encaminada aquello que se ignora.

En este orden de ideas, Galileo, en palabras de Van (2003) expresa que descubrir, es experimentar, es captar a través de los sentidos experiencias del mundo físico. Para él descubrir era simplemente observar y conocer. p. 110.

Según el autor, al descubrir el sujeto enfrenta la realidad, experimentando de esta manera lo que para él es verdad. En este proceso de desarrollan presentimientos a través de conexiones existentes de lo que es real.

En este mismo sentido Popper (1959), por su parte considera que descubrir es el fruto de una actividad interpretativa fundada en la experiencia y a su vez es crítica porque tiene interpretaciones de la razón, ambas encaminadas en conocer la realidad. p. 80.

Según este autor, el descubrimiento es un proceso especial de conocimiento, donde se proporcionan pautas para conocer la realidad, desde una visión del objeto basado en la intuición.

Además de ello, para el autor existe una realidad exterior que se convierte en criterio último de verdad, y más que verdad como norma a seguir.

Asimismo, Husserl (1982), expresa que el descubrimiento está íntimamente relacionada a la fenomenología, ya que al ser ésta no sólo una ciencia de hechos o realidades naturales, sino una ciencia de esencias que quiere llegar a conocimientos esenciales, involucra dos sentidos a causa de la correlación esencial entre el aparecer y lo que aparece (p.106).

A razón de lo anterior, se puede decir que el descubrimiento siempre es el resultado de la observación, y que en un determinado momento se encontrará con una situación novedosa y original acerca de algún aspecto de la realidad. También se puede considerar que éstos refieren a un fenómeno natural o la puesta en evidencia de alguna manifestación o encuentro que estaba por alguna razón oculto y fuera de circulación.

Es conveniente resaltar que para Bunge (2007), el descubrimiento es el desvelamiento de la existencia de un elemento previamente desconocido. Existen dos tipos de descubrimientos, los conceptuales y los empíricos. Ejemplo 1: La prueba de un teorema matemático es un descubrimiento de la relación lógica existente entre el teorema y sus premisas.

Pero tanto el teorema como las premisas tienen que haberse inventado antes de que pueda descubrirse su relación. Ejemplo 2: Los oncogenes se descubrieron; sin embargo, este descubrimiento fue la culminación de un proceso que se inició con la hipótesis nada ortodoxa – una invención – según la cual algunos tipos de cáncer podían estar causados por determinados genes. p. 51

Según este autor no existen reglas para hacer descubrimientos, del mismo modo que no existe ninguna razón para creer que todo se conocerá finalmente. Sin

embargo, expresa que esto no ha impedido que varios filósofos escriban sobre la lógica del descubrimiento.

Desde la visión de los matemáticos

En relación al descubrimiento, Poincaré, (1947), expresa que este no es más que la formación de un número enorme de combinaciones casi todas sin interés y que no alcanzan la conciencia al que no ejerce ninguna acción sobre la sensibilidad estética. (p.153)

Según el autor antes mencionado, los descubrimientos matemáticos no nacen nunca por generación espontánea sino que suponen siempre conocimientos previos de un trabajo consciente y subconsciente. Por esta razón, todo descubrimiento por su misma novedad y originalidad contrasta con lo que le precede.

De modo que, el descubrimiento consiste en la transformación de hechos o experiencias que se presentan, de manera que se pueda ir más allá de la información recibida. En otras palabras, se trata de reestructurar o transformar hechos evidentes, de manera que puedan surgir nuevas ideas para llegar a la solución de los problemas. En este aprendizaje el estudiante tiene que evaluar toda la información que le viene del ambiente.

Según Leibniz (1679), descubrir es en matemática el arte más preciso que la mayoría de las cosas que se descubren. Descubrir es desvelar, es dar con el lugar. p. 202.

Es por ello, que aún cuando un descubrimiento podría producirse de un momento a otro, ya sea, observando determinada realidad descubre un hecho determinante que cambia los acontecimientos y el rumbo de las cosas, y que normalmente están asociados a un trabajo de contemplación que exigió la inversión de mucho tiempo, así

como también el trabajo en equipo de un grupo de personas que se asociaron con tal fin.

Desde la visión de los psicólogos

Csickzentmoholyi (1998) descubrir es “el estado de conciencia que permite generar una red de relaciones para identificar, plantear, resolver problemas de manera relevante, generando respuestas nuevas y originales.

Según el autor es un acto que consiste en examinar, contemplar detalladamente los objetos, situaciones, fenómenos y hechos para asimilar en detalle la naturaleza investigada; significa orientar el interés y la intención por escudriñar los hechos, las situaciones, el entorno; es aplicar la sensibilidad del tacto fino del intelecto y del espíritu para aprender a conocer y crecer.

Papalia (2005) expresa que descubrir es satisfacer las necesidades que tiene el niño y la niña de sentir, tocar, oler, probar, experimentar, explorar, manipular, este lugar sirve tanto para desarrollar a los niños y niñas en procesos científicos como los procesos matemáticos.

En este sentido, en este proceso el sujeto en vez de recibir los contenidos de forma pasiva, descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo. Colocando de esta manera en primer plano el desarrollo de las destrezas de investigación del escolar y se basa principalmente en el método inductivo, y en la solución de los problemas.

Piaget (1984), expresa que para descubrir el sujeto ha de inventar teorías, modelos y operaciones que le corresponden, ya que al inventar transforma su visión del mundo, desde la perspectiva del objeto, sin poner límites sociales ni individuales.
(p. 73)

En este sentido el sujeto se rige bajo tres dimensiones, una interior (sujeto), exterior (objeto) y el sistema (modelo).

Según el autor, el descubrimiento no se reduce a un mero proceso de abstracción o de generalización que recae de modo directo en los objetos, sino que el sujeto al descubrir adquiere una propiedad nueva preexistente en ellos.

Ahora bien, Bruner (1985), considera el descubrimiento, como un reordenamiento interno de los datos de modo que uno pueda ir más allá de ellos y formar nuevos conceptos, implica descubrir los significados, la organización y la estructura de las ideas. (p. 75)

Por lo que según el autor, dicho proceso se centra fundamentalmente en la construcción del conocimiento mediante la inmersión del estudiante en situaciones de aprendizaje problemáticas, concebidas para retar la capacidad del aprendiz en la resolución de problemas diseñados de tal forma, que el estudiante aprenda descubriendo.

En efecto, el autor plantea que el descubrimiento, implica dar al aprendiz las oportunidades para involucrarse de manera activa y construir su propio aprendizaje a través de la acción directa; y su finalidad es impulsar un desarrollo de las habilidades que posibilitan el aprender a aprender y con el cual se busca que los estudiantes construyan por sí mismos el aprendizaje.

Esto ocurre, por la reorganización de las estructuras cognitivas como consecuencia de procesos adaptativos al medio, a partir de la asimilación de experiencias y acomodación de las mismas de acuerdo con el equipaje previo de las estructuras cognitivas de los aprendices.

En este sentido, un aprendizaje basado en el descubrimiento, consiste en formular preguntas para guiar al educando hacia nuevos descubrimientos. Lo cual permite el aumento de la potencia intelectual, ayudando de igual forma al procesamiento de la memoria.

En el mismo orden de ideas, el autor distingue tres modelos de representación mediante los cuales los seres humanos transforman la información que les llega y construyen modelos de la realidad, (Bruner, 1966). Estos modelos son: La acción, las imágenes mentales y el lenguaje. A su vez, de estos tres sistemas derivan tres modalidades de representación, las cuáles Bruner ha relacionado con los estadios del desarrollo de Piaget:

-La representación enactiva (relacionada con la fase sensorio-motora en la cual se fusionan la acción con la experiencia externa) se aprende haciendo cosas, manipulando objetos, imitando y actuando. Saber consiste en saber hacer, con un mínimo grado de reflexión por parte del sujeto. Si bien no es privativo de los niños pequeños, son quienes más lo utilizan.

-La representación icónica (o de las operaciones concretas). Consiste en representar cosas mediante una imagen o esquema espacial independiente de la acción. Sin embargo tal representación sigue teniendo algún parecido con el objeto representado. En esta enseñanza, se recurre al uso de imágenes o dibujos cuando el alumno debe aprender conceptos y principios no demostrables con facilidad“

-La representación simbólica (de las operaciones formales) hace uso exclusivo del lenguaje, este proporciona medios para representar la experiencia del mundo y para transformarlo.

Con este tipo de proceso se ahonda la forma en que se adquieren conceptos o contenidos de forma activa, sin tener una información primaria acerca del contenido

de aprendizaje. Empleando de esta manera el método inductivo, que facilita el desarrollo de este tipo de aprendizaje.

En síntesis, puede decirse que el niño elabora en forma activa su conocimiento internamente mediante una constante interacción con lo que le rodea, en lugar de absorberlo pasivamente del ambiente.

Bruner (1985), señala que los maestros deben proporcionar situaciones que estimulen al estudiante a descubrir por sí mismo, la estructura del material (ideas fundamentales, relacionada a patrones de las materias, es decir, a la información esencial) de las asignaturas. Igualmente señala que el aprendizaje puede tener lugar inductivamente lo cual significa pasar de los detalles y los ejemplos hacia la formulación de un principio general.

A través del descubrimiento, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando. Este modelo consiste en explicar o exponer hechos o ideas.

Elementos del descubrimiento

Bruner, (1988) expone que las formas de descubrimiento son:

1. Descubrimiento Inductivo: Implica la colección y reordenación de datos para llegar a una nueva categoría, concepto o generalización.
2. Descubrimiento Deductivo: Implica la combinación o puesta en relación ideas generales, con el fin de llegar a enunciados específicos
3. Descubrimiento Transductivo: Relaciona o compara dos elementos particulares y advierte que son similares en uno o dos aspectos. (p.114)

A partir de estas tres formas básicas de descubrimiento inductivo, deductivo y transductivo, se han descrito 6 tipos de lecciones de descubrimiento:

Método de interpolación.

Método deductivo estructurado.

Método de extrapolación.

Método deductivo.

Método hipotético deductivo

Método transductivo

El descubrimiento implica en el individuo una construcción a partir de los conocimientos previos que el sujeto posee al enfrentarse a una situación de aprendizaje. Este efecto, deriva de la posibilidad de conectar lo aprendido con lo que el individuo ya sabe, y de esa manera, establecer vínculos significativos con la nueva información, y con la eventualidad de aplicar esos conocimientos en nuevas situaciones.

Podría considerarse entonces que la persona cuya principal actividad es el descubrimiento, busca nuevos conocimientos o nuevas formas de expresión, tanto en el campo científico como en el artístico. Además de constituir un estímulo para la actividad intelectual creadora y ayudar a desarrollar una curiosidad creciente acerca de la solución de los problemas. Y contribuir al progreso de la lectura crítica. A partir de estas y otras ideas se pueden encontrar las cualidades de las que requiere un descubridor e incluso los defectos de los que debe alejarse.

Según Del Rio (1991), los objetivos fundamentales en este modelo de enseñanza son los siguientes (p. 47):

1. Asimilación y transferencia de estructuras conceptuales y procedimientos algorítmicos novedosos en un contexto de resolución de problemas matemáticos.

2. Desarrollo de estrategias heurísticas.
3. Generación de actitudes positivas hacia las matemáticas.

Se puede advertir entonces, primeramente una preocupación por los contenidos específicos de las matemáticas, contra la irrelevancia que este aspecto suele tener en otras metodologías de este tipo. Segundo, se coloca el desarrollo de estrategias heurísticas que son técnicas que tienen una alta posibilidad de conducir a la resolución de muchos tipos de problemas.

Por último, les genera actitudes positivas hacia las matemáticas, ya que son ellos los que exploran de forma individual situaciones problemáticas y las discuten con sus compañeros de forma amplia y contrastada, y al ser éstos los que formulen sus conjeturas o propuestas de resolución acrecientan una buena disposición a la asignatura y un cierto agrado a la misma.

Barrón, (1988) señala que los principios teóricos del aprendizaje por descubrimiento, entendido como “una construcción interpersonal derivada de un procedimiento heurístico dirigido por el propio sujeto” (p. 571), son las siguientes:

1. El sujeto está dotado de potencialidad natural para descubrir conocimiento.
2. El resultado del descubrimiento es una construcción intrapsíquica novedosa.
3. El aprendizaje por descubrimiento encuentra su punto de partida en la identificación de problemas
4. El aprendizaje por descubrimiento se desarrolla a través de un proceso investigador de resolución significativa de problemas.
5. El acto de descubrimiento encuentra su centro lógico en la comprobación de conjetura.
6. Para que la actividad resolutoria pueda ser caracterizada de descubrimiento ha de ser autorregulada y productiva.
7. El aprendizaje por descubrimiento va asociado a la producción de errores.

8. Al aprendizaje por descubrimiento le es consustancial la mediación de la orientación sociocultural.
9. El grado de descubrimiento es inversamente proporcional al grado de determinación externa del proceso resolutorio.
10. El aprendizaje por descubrimiento responde a ciertas regularidades en función de las cuales puede ser pedagógicamente promovido.

En resumen, se puede concebir el aprendizaje por descubrimiento como un proceso cognoscitivo que parte de la identificación de un problema y, mediante un proceso resolutorio al que es consustancial la evaluación de hipótesis, autorregulado por el propio sujeto con la necesaria orientación sociocultural, produce una construcción intrapsíquica novedosa.

En este mismo orden de ideas, Ausubel, Novak y Hanesian (1978), exponen que los principales fundamentos que rigen este tipo de aprendizaje son los siguientes (p.531):

- *Todo el conocimiento real es aprendido por uno mismo*, es decir, que el individuo adquiere conocimiento cuando lo descubre por el mismo o por su propio discernimiento.
- *El significado es producto exclusivo del descubrimiento creativo y no verbal*, es decir, que el significado que es la relación e incorporación de forma inmediata de la información a su estructura cognitiva tiene que ser a través del descubrimiento directo y no verbal, ya que los verbalismos son vacíos.
- *El método del descubrimiento es el principal para transmitir el contenido*, es decir, que las técnicas de aprendizaje por descubrimiento pueden utilizarse en la primera etapa escolar (para mayor comprensión verbal) para entender mejor lo que se explica pero en las etapas posteriores no es factible por el tiempo que este lleva. En forma contraria se ha dicho que el aprendizaje por recepción verbal es el método más eficaz para transmitir la materia.

- *La capacidad para resolver problemas es la meta principal de la educación*, es decir, la capacidad de resolver problemas es la finalidad educativa legítima, para esto es muy razonable utilizar métodos científicos de investigación. En un sentido contradictorio, se encuentra lejos que la capacidad de resolver problemas sea una función primaria en la educación.

- *El entrenamiento en la Heurística del descubrimiento es más importante que la enseñanza de la materia de estudio*, es decir, la enseñanza de materia no produce un mejoramiento en la educación, por lo cual el descubrimiento sería más importante, aunque en forma contraria, se ha dicho que el aprendizaje por descubrimiento tampoco es importante en la educación.

- *Cada niño debiera ser un pensador creativo y crítico*, es decir, se puede mejorar y obtener niños pensadores, creativos y críticos mejorando el sistema de Educación y así obtendríamos alumnos capaces de dominar el ámbito intelectual así como un incremento del entendimiento de las materias de sus estudios.

- *El descubrimiento organiza de manera eficaz lo aprendido para emplearlo ulteriormente*, es decir, ejecuta una acción basada en los conocimientos cuando está estructurada, simplificada y programada para luego incluir varios ejemplares del mismo principio en un orden de dificultad.

- *El descubrimiento es el generador único de motivación y confianza en sí mismo*, es decir, que la exposición diestra de ideas puede ser también la estimulación intelectual y la motivación hacia la investigación genuina aunque no en el mismo grado que el descubrimiento.

- *El descubrimiento es una fuente primaria de motivación intrínseca*, es decir, que el individuo sin estimulación intrínseca adquiere la necesidad de ganar símbolos (elevadas calificaciones y la aprobación del profesor) como también la gloria y el prestigio asociados con el descubrimiento independiente de nuestra cultura.

- *El descubrimiento asegura la conservación del recuerdo*, es decir, que a través de este tipo de aprendizaje es más probable de que el individuo conserve la información.

Ahora bien, según Del Río (1991) los principios didácticos en este tipo de aprendizaje son:

1. Concebir el aprendizaje como una construcción intrapersonal obliga al profesor a diseñar actividades didácticas estructuradas de manera que emerjan los conceptos previos y se generen conflictos cognitivos que desencadenen los subsiguientes procesos de equilibración, lo cual contribuye a que el aprendizaje sea significativo.
2. Aunque en la fase inicial del descubrimiento se produzcan errores y se emitan falsas conjeturas, como el proceso no concluye ahí pues el centro lógico de este aprendizaje se encuentra en la evaluación de estas conjeturas (demostración o refutación), es imprescindible la realización de esta tarea por parte de los estudiantes.
3. Puesto que al aprendizaje por descubrimiento le es consustancial la mediación de la orientación sociocultural, la metodología didáctica favorecerá el diálogo y la discusión de los alumnos entre sí y de éstos con el profesor, actividad que es muy recomendada por el informe Cockcroft (1985)
4. Son actividades intrínsecas de esta metodología la resolución de problemas, el desarrollo de investigaciones y la realización de trabajos experimentales, tareas todas ellas muy importantes para el aprendizaje, no sólo de los contenidos de matemática, sino de su naturaleza y sus métodos (Krulik y Reys (1980); Shufelt y Smart (1983)).
5. En el aprendizaje por descubrimiento es necesario que los alumnos utilicen y desarrollen constantemente las estrategias heurísticas generales para que puedan llegar a tomar conciencia de su valor como herramientas metacognitivas (Bell, 1987) y aumentar, de este modo, su capacidad intelectual (Kersh y Wittrock (1962)).
6. El aprendizaje por descubrimiento usa el razonamiento empírico-inductivo en paralelo con el razonamiento axiomático-deductivo, tanto en lo que concierne a la adquisición de conceptos, estructuras conceptuales y procedimientos, como sus aplicaciones en un contexto de resolución de problemas.
7. Como este aprendizaje requiere la participación activa del estudiante, es necesaria una componente de individualización de la enseñanza que proporcione al alumno una adecuada motivación intrínseca (Bruner (1961); Hendrix (1961)).
8. La mediación sociocultural implica que la situación de aprendizaje esté bien estructurada, simplificada y expertamente programada para no discriminar a aquellos estudiantes que, por sus características personales, podrían obtener rendimientos más bajos o acumular inseguridad en la resolución de problemas, Kagan (1974)
9. Esta misma orientación sociocultural debe garantizar una cierta aceleración del proceso de descubrimiento, Gagné (1974) lo cual es

muy importante para desarrollar currículos con una gran cantidad de contenidos.

10. Las tareas instructivas deben permitir a los alumnos utilizar activamente sus propios conocimientos y habilidades para producir, no sólo un aprendizaje significativo, sino un desarrollo de autoestima y de sus formas de pensamiento originales. (p. 45-46)

Mientras que, para Bruner (1988) las condiciones que se deben presentar para que se produzca un aprendizaje por descubrimiento son: p. 114

- *El ámbito de búsqueda debe ser restringido*, ya que así el individuo se dirige directamente al objetivo que se planteo en un principio y no se distrae con estímulos no relacionados con el objetivo.
- *Los objetivos y los medios estarán bastante especificados y serán atractivos*, ya que así el individuo se incentivará y estará motivado a realizar este tipo de aprendizaje.
- *Se debe contar con los conocimientos previos de los individuos para poder así guiarlos adecuadamente*, ya que si se le presenta un objetivo a un individuo del cual éste no tiene la base, no va a poder llegar a su fin.
- *Los individuos deben estar familiarizados con los procedimientos de observación, búsqueda, control y medición de variables*, o sea, tiene el individuo que tener conocimiento de las herramientas que se utilizan en el proceso de descubrimiento para así poder realizarlo.
- Por último, *los individuos deben percibir que la tarea tiene sentido y merece la pena*, esto lo incentivará a realizar el descubrimiento, que llevará a que se produzca el aprendizaje.

Características de una persona que descubre

Algunas cualidades de las que requiere el educando en este tipo de aprendizaje pueden ser innatas, mientras que otras, se adquieren mediante la educación y la instrucción e incluso de las experiencias que trascurren a través de la vida. Dicha persona tiene que ser consciente de sus posibilidades y de sus limitaciones o

carencias; sobre todo, de estas últimas porque pueden ser resueltas por medio de la práctica y el empeño.

Frederick (1970), refiere que las cualidades de las personas que aplican el descubrimiento son:

-Capacidad de razonamiento: Capacidad de resolver problemas tanto inductiva como deductivamente.

-Memoria: Extensa, lógica, duradera y de pronto dominio de los hechos.

-Viveza: Observación incisiva y que responde con sensibilidad al entorno.

Aplicación: Capacidad de concentración, persistencia en el esfuerzo.

Cooperación: Posibilidad de laborar en equipo.

Actitud Moral: Honestidad intelectual, patrones morales.

Salud: Estabilidad nerviosa, condición física, vitalidad y resistencia.

Celo Investigador: Interés profundo y anhelo por crear. (p. 56)

Desde este mismo punto de vista, Taylor y Bogdan, (1986) algunas características con las que puede contar, además de un cierto dominio, son las siguientes:

A. Actitud Cognoscitiva

Esta cualidad la asume al enfrentarse a lo desconocido a través de una mente abierta al conocimiento y una disposición a aprender e indagar en la realidad de las cosas y al ser flexible a otras ideas adaptándolas o analizándolas adecuadamente con el fin de encontrar algún aspecto que mejore el conocimiento del problema de estudio o su solución.

Es en este punto necesario, que no asuma posturas dogmáticas y no se cierre al conocimiento considerándose poseedor de las verdades absolutas y finalizando la búsqueda porque esto sería más bien una actitud de ignorancia.

Por lo que se requiere, que tenga interés en la búsqueda insaciable de la verdad con una predisposición a detenerse frente a las cosas para tratar de obtener de ellas su esencia y sus características. Debe hacer suyo el problema que intenta resolver de forma que le obligue a proyectarse en él con la intención de solucionarlo utilizando la imaginación y los conocimientos de manera vehemente y de forma intensa para buscar la solución. Se podría decir incluso, que se crea un estado de ansiedad en él hasta que se encuentra el camino adecuado y si ello no se logra tras varias tentativas, se acepta la imposibilidad momentánea de su resolución.

Esta cualidad se refiere también a la capacidad de dar ideas relacionadas al problema objeto de estudio. Cabe destacar que estas ideas no corresponden a lo que se denomina deducción lógica sino que se caracterizan por la creatividad del mismo.

B. Actitud Moral

Esta cualidad se asume a la hora de consultar bibliografía o trabajos de otros investigadores apoyándose en ello de forma honesta y responsable; es decir, él no debe alterar o modificar los datos ni cambiar el sentido de lo expresado por otros sino que hay que ajustarse a las aportaciones de todo autor reconociendo los méritos ajenos y evitando el plagio. El reconocimiento sincero de los méritos de los otros es una cualidad muy apreciada, que además abre camino para una buena relación personal y a un buen ambiente de trabajo.

C. Actitud reflexiva

Esta cualidad se refiere al sentido crítico en varias de sus tareas: en la atención detallada para detectar y seleccionar los problemas implicados en el trabajo, en el trabajo de análisis de fuentes, en la comprobación de las hipótesis, en la cuidadosa proyección de las diferentes actividades involucradas en el proceso, en las aportaciones personales y en los enfoques de futuros descubrimientos.

Es una actitud que se refiere también a la capacidad de desglosar el problema en sus partes más importantes para analizarlo y comprenderlo mejor. Además engloba a la capacidad de profundizar en el significado de una serie de datos y de unificarlos durante el estudio constituyendo un pilar fundamental en el avance del conocimiento.

Así como la capacidad de redefinir el problema objeto de estudio cuando éste no ha sido expuesto con suficiente claridad para que sea más fácil de abordar y de solucionar.

La memoria es otra facultad muy importante y por tanto debe cultivarse intensamente mediante la observación, la lectura y el estudio reflexivo que para mayor eficacia deben ir asociados a imágenes mentales que faciliten su recuperación.

D. Actitud Objetiva

Esta cualidad se refiere a la imparcialidad intelectual y a la independencia de criterio para juzgar los datos y los pensamientos ajenos. También se refiere a la capacidad de recorrer las etapas del proceso el cual debe estar libre de prejuicios y de opiniones e ideas preconcebidas.

Además se remite a la capacidad de autocrítica que debe tener a fin de reconocer y corregir sus errores. Debe ser fundamentalmente objetivo en la valoración de los resultados de su trabajo eliminando todo subjetivismo en su valoración a pesar de que los resultados obtenidos no sean los esperados según la hipótesis establecida.

E. Habilidad en el manejo de métodos y técnicas

Esta cualidad se refiere a la aptitud para seleccionar y aplicar los métodos y las técnicas adecuadas a las actividades del proceso de descubrimiento. Sobre todo se debe realizar cada paso con seguridad de no cometer errores irremediables.

F. Ha de ser ordenado

Esta cualidad lo caracteriza, entre otras cosas, por su habilidad para organizar las actividades de su trabajo mediante planes a los que les da seguimiento. También se encuentra en la sistematización de los pensamientos.

G. Perseverante

El trabajo es arduo por lo que debe saber persistir y tener paciencia a pesar de los obstáculos o dificultades que se presenten. Así, esta cualidad se refiere a la constancia en el logro de los objetivos de su trabajo. Tiene que ver con el ejercicio de la voluntad a fin de conseguir los resultados previstos.

H. Conocimiento de idiomas

Dada la globalización del conocimiento y las numerosas publicaciones que actualmente existen en todas las áreas científicas y tecnológicas, necesita dominar el idioma en el que se publican mayoritariamente los trabajos de su área de conocimiento. Este dominio debe ser tanto en la expresión oral para la presentación de los trabajos en congresos, seminarios, entre otros, como en la escritura para la redacción de los trabajos y la perfecta interpretación de lo que se publica. p.20

Es importante conocer las diferentes culturas y la diversidad de ideas y opiniones o los distintos puntos de vista sobre un tema que pueden variar dependiendo de la procedencia o del entorno en el que vive. No se ha de olvidar que toda persona forma su carácter a partir de las personas de las que le rodea desde que es un recién nacido y durante toda su vida. Por otro lado, también es importante darse cuenta de que a veces no existen tantas diferencias entre las personas aunque la distancia entre ellas sea muy grande.

Invención y Descubrimiento en Educación Matemática

La matemática es una ciencia que exige explorar y experimentar, descubriendo o inventando patrones, configuraciones, estructuras y dinámicas. En este sentido, se trata de una disciplina creativa, multifacética en sus aspectos cognitivos, afectivos y sociales, que es accesible a los educandos desde muy temprana edad, la cual le brinda momentos de entusiasmo cuando se enfrenta a un desafío, de alegría y sorpresa cuando encuentra una solución a simple vista, o de triunfo cuando logra resolver una situación difícil. Dotando de esta manera a los individuos de un conjunto de instrumentos que potencien y enriquezcan sus estructuras mentales, y los posibiliten para explorar y actuar en la realidad.

Desde un amplio sentido, busca enriquecer la comprensión de la realidad, facilitar la selección de estrategias para resolver problemas y contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo en todos los estudiantes, además de proporcionarles herramientas conceptuales para analizar la información cuantitativa presente en noticias, opiniones, publicidad y diversos textos, aportando al desarrollo de las capacidades de comunicación, razonamiento y abstracción e impulsando el desarrollo del pensamiento intuitivo y la reflexión sistemática.

Asimismo, contribuye a que los alumnos valoren su capacidad para analizar, confrontar y construir estrategias personales para resolver problemas y analizar situaciones concretas, incorporando formas habituales de la actividad matemática, como la exploración sistemática de alternativas, la aplicación y el ajuste de modelos, la flexibilidad para modificar puntos de vista ante evidencias, la precisión en el lenguaje y la perseverancia en la búsqueda de caminos y soluciones.

Aprender una matemática que involucre continuamente la invención y el descubrimiento como base fundamental, permite a los discentes ser críticos y adaptables; capaces de analizar, sintetizar, interpretar y enfrentar situaciones cada vez

más complejas; dispuestos a resolver problemas de diversos tipos, les permite desarrollar capacidades para darle sentido al mundo y actuar en él. Les ayuda a resolver problemas cotidianos, a participar responsablemente en la dinámica social y cívica, y les suministrará, posiblemente, una base necesaria para su formación técnica o profesional.

Éste tipo de aprendizaje involucra desarrollar en ellos capacidades cognitivas claves, como visualizar, representar, modelar y resolver problemas, simular y conjeturar, reconocer estructuras y procesos. Asimismo, amplía el pensamiento intuitivo y forma el deductivo y lógico.

Constituye, por lo tanto, un dominio privilegiado para perfeccionar y practicar el sentido común, el espíritu crítico, la capacidad de argumentación, la perseverancia y el trabajo colaborativo. Ya que está siempre presente en la vida cotidiana, explícita o implícitamente, y juega un papel fundamental en la toma de decisiones.

En efecto, el aprendizaje desde estos dos puntos de vista se caracteriza fundamentalmente por considerar, que éste, es un proceso a partir y gracias al cual, se manifiestan y conocen las relaciones que deben establecerse entre uno y otro objeto y eventos y fenómenos del entorno.

Ahora bien, en el área de matemática, Poincaré (1968), señala que la invención cumple con las siguientes etapas: a) un periodo de reflexión previa, b) un periodo de incubación, c) un proceso brusco al que llama iluminación o inspiración y d) un periodo ulterior de reflexión. Mientras que el descubrimiento involucra, a) la hipótesis del azar, b) la teoría de reposo, c) la teoría del olvido, d) la teoría de la elaboración inconsciente o subconsciente.(p.274)

Además, expone que en la invención se ven involucradas una gran cantidad de asociaciones de ideas que son sometidas a prueba por el inconsciente y que de todas

las innumerables combinaciones formuladas, tan sólo aquellas potencialmente útiles son las que trasladadas a la mente consciente en forma de iluminaciones que serán luego verificadas con posterioridad de forma consciente. (p.88)

Así mismo, expresa el autor antes mencionado, que en el descubrimiento se ven involucrados: primeramente un periodo de reflexión sistemática, que se ve coronado por el hallazgo científico, segundo surgen una multitud de ideas, en apariencia desordenadas y caóticas de forma involuntaria y por último se presenta la solución al problema, la cual se produce de forma instantánea, sin que le preceda ningún proceso mental relacionado o afín. (p.273)

Según Leibniz (2001) la invención o el descubrimiento involucran: sentido común, fantasía, imaginación, estimativa, cogitativa, memoria, voluntad, rapidez de espíritu, aplicación y reminiscencia. (p. 62).

En consecuencia, es oportuno resaltar que tanto el descubrimiento como la invención, aplicando cada una de las fases antes mencionadas, buscan admitir un sin fin de combinaciones de pensamientos. En donde el inconsciente ensaya y desecha muchas combinaciones sin valor, y las que se logran percibir son las que apelan al sentido estético.

Desde el punto de vista histórico, Poincaré (1963) desarrolló la teoría de las funciones fuchsianas, una noche tomando café, donde le surgían una gran cantidad de ideas, sintiéndolas chocar, hasta que dos de ellas se enganchaban, para formar una combinación estable. Y que a la mañana siguiente, había establecido la existencia de una clase de las funciones, de las que provienen las series hipergeométricas, las llamadas funciones fuchsianas.

Mientras que Leibniz (2001) desarrolló el cálculo infinitesimal permitiéndose ligar la matemática a la física (lo discontinuo a lo continuo). Forjándose así la idea de

que la unidad no puede encontrarse en lo compuesto, sino que lo preside un requisito y lo domina su constitución. Buscando un orden progresivo en la ciencia, y al relacionar el cálculo infinitesimal a la efectividad de estas características se desarrollan analogías pero sin comunicarlas, y que según Poincaré es la guía del inventor. Lo que buscaba era transformar el pensamiento en cálculos por medio de sus características o caracteres.

Por lo anteriormente expuesto, se podría considerar que el descubrimiento es el proceso mediante el cual el sujeto asimila algo ya existente por naturaleza; mientras que la invención a través de ciertos mecanismos construye lo no existente con materiales existentes, llevándolo así al plano de la realidad. Por lo que posiblemente se necesitarían uno del otro para llevarse a cabo los mismos.

Invencción y el Descubrimiento dentro de los contenidos curriculares en Educación Matemática

La Educación Matemática, según Ponte (1993), viene a ser “el área del saber que procura estudiar de modo sistemático y consistente los problemas que afectan la enseñanza y el aprendizaje de la matemática; así como también la formación de profesores y el contexto curricular, institucional, social y cultural en que se desenvuelve la acción educativa” (p. 95).

La anterior definición, en lo esencial coincide con la de González (1995), quien expresa que la Educación Matemática

constituye una disciplina que tiene como campo de estudio la problemática específica de la transmisión y adquisición de contenidos, conceptos, teorías, y operaciones matemáticas en el contexto de las diversas instituciones escolares y otras instancias educativas (formalizadas o no), y que se expresa en forma de conocimientos teóricos y prácticos, relativos a dicha problemática, generados por el que hacer académico que, en conferencias, grupos de estudio, ponencias, congresos y exposiciones, llevan a cabo los miembros de la comunidad matemática internacional que se ocupan de la enseñanza y el

aprendizaje de esta disciplina y que se materializa, tanto en los informes, libros y artículos que son publicados en revistas u otros medios especializados que le sirven de soporte, como en las expresiones orales y en los artefactos producidos por diferentes comunidades. p.3

Con base en lo anterior, puede suscribirse el planteamiento de Fiorentini (1994), para quien la Educación Matemática puede ser concebida como “un área multifacética y multidimensional que involucra no sólo la dimensión didáctico-metodológica, sino también otras de carácter epistemológico, histórico-filosófico, sociológico, psicológico y axiológico praxiológico pertinentes con la matemática y la educación” (p. 7).

Se puede decir, que la educación busca desarrollar el pensamiento matemático. Y que en este desarrollo, están involucradas cuatro habilidades interrelacionadas: resolver problemas, representar, modelar y argumentar y comunicar. Todas ellas tienen un rol importante en la adquisición de nuevas destrezas y conceptos como lo son la invención y el descubrimiento, y aplicarlos para resolver los problemas propios de la matemática (rutinarios y no rutinarios) y de otros ámbitos.

Entonces se puede inferir, que el alumno, teniendo en cuenta lo antes mencionado debería ser capaz de:

- Resolver problemas dados o creados.
- Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas.
- Transferir los procedimientos utilizados en situaciones ya resueltas a problemas similares.
- Formular preguntas de naturaleza matemática para profundizar el conocimiento y la comprensión.
- Descubrir regularidades matemáticas y comunicarlas a otros.
- Hacer deducciones matemáticas.

- Comprobar una solución y fundamentar su razonamiento.
- Escuchar el razonamiento de otros para enriquecerse y para corregir errores.
- Aplicar, seleccionar, modificar y evaluar modelos.
- Expresar, a partir de representaciones pictóricas y explicaciones dadas, acciones y situaciones cotidianas en lenguaje matemático.
 - Utilizar formas de representación adecuadas, con un lenguaje técnico específico y con los símbolos matemáticos correctos.
 - Crear un problema real a partir de una expresión matemática.
 - Transferir una situación de un nivel de representación a otro.

Los aspectos antes mencionados, tratan de centrar la educación en el estudiante, en su aprendizaje y en el significado funcional de dicho proceso.

En este orden de ideas, los estudiantes de todas las edades necesitan dar sentido a los contenidos matemáticos que aprenden, para que puedan construir su propio significado de la matemática.

Es por ello, que para desarrollar los conceptos y las habilidades matemáticas, es necesario que el alumno los descubra, e invente explorando y trabajando con material concreto. Lo que hace posible visualizar y comprender mejor lo que son y lo que se hace con ellas. Permitiendo, de esta manera, promover el desarrollo de sus formas de pensamiento y de acción, y posibilitar un mejor procesamiento de información proveniente de la realidad, profundizando su comprensión y los conceptos aprendidos.

Edelman y Tononi (2002) proponen reflexionar sobre lo siguiente:

- a) Durante un Encuentro Pedagógico se produce una entrada constante de “señales paralelas y relacionadas” con eventos y objetos de conocimiento.

- b) La entrada está “gobernada” por un “sistema de valores” o significados asignados al contenido y relacionados con el conocimiento previo (“aprendizaje significativo”).
- c) La relación significativa del contenido previo con el nuevo está gobernada por la capacidad para conectar un contenido con el otro y origina la “consciencia primaria”.
- d) La conexión entre los contenidos previos y nuevos se realiza en fracciones de segundo y de manera progresiva y acumulativa y construye lo que llamamos el “presente recordado”.
- e) La “consciencia primaria” y el “presente recordado” conducen a la construcción de un “contenido complejo” y fundado en “una historia única de respuestas dependientes de la significatividad que el estudiante asigna al aprendizaje.” . p 134

Los estudiantes, desde la práctica pedagógica, construyen la “realidad matemática” y así es como el conocimiento se convierte en un producto de su “praxis del vivir” como agentes educativos. Se hace así para validar las explicaciones y al hacerlo se establecen diferentes dominios de existencia, de realidades. Este hecho implica: a.- Tener un dominio sobre la realidad matemática y b.- modificarla siempre y cuando se hayan desarrollado disposiciones para reflexionar en relación con la epistemología y la ontología de la “praxis del vivir” del contenido matemático.

Según Maturana (1997) “la cuestión más importante que la humanidad tiene enfrente es la cuestión de la realidad. En efecto, sostengo que la respuesta explícita o implícita que cada uno de nosotros da a la cuestión de la realidad determina cómo la persona vive su vida, lo mismo que su aceptación o rechazo de otros seres humanos en la red de los sistemas sociales y no sociales que la persona íntegra” p 11. En tal sentido, la invención y el descubrimiento se relacionan con lo que pensamos sobre la realidad.

Se puede decir, que la realidad es una experiencia interna y externa, y que para ello, es necesario reconocer que los estudiantes deben aceptar una realidad previa que no depende de ellos o de lo que hacen ya que el contenido matemático es previo, es a priori.

De acuerdo, con Fichte (1982) la realidad o la verdad es aquello sobre lo cual una comunidad ha llegado a un acuerdo en que ello es tal como lo explicamos o describimos. Porque “ponerse de acuerdo evita la opacidad referencial”.

Ahora bien, dos personas (docente y estudiante) aprehenden ciertos contenidos de pensamientos (cada una separadamente) sobre la realidad matemática. Pero, cuando se encuentran tienen que ponerse de acuerdo para establecer lo que es verdad, lo real.

De acuerdo con Maturana (1997) existen dos grupos de personas: quienes proponen una reformulación (invención o descubrimiento) de una situación determinada de “la praxis del vivir” y quienes aceptan la reformulación. Desde esta exposición delimitamos los grupos de personas siguientes: aquellos matemáticos que hacen, construyen la ciencias matemáticas porque crean, descubren sistemas, resuelven paradojas; los estudiantes que aprenden las matemáticas y los docentes que transmiten los contenidos matemáticos a través de los procesos de educación y aprendizaje.

La invención y el descubrimiento es posible cuando las personas están convencidas que la “realidad” es lo que hacen para validar sus explicaciones del mundo en “la praxis del vivir”, que al hacerlo poseen y producen dominios sobre tales realidades y suponen que la pueden modificar. Sin embargo, ello es posible solamente cuando reflexionan sobre las implicaciones epistemológicas y ontológicas de su praxis del vivir.

Las personas, las comunidades necesitan, entonces, crear, inventar y descubrir diferentes estrategias metodológicas con las cuales hacerle frente a los nuevos conocimientos que surgen. En consecuencia, tomar en cuenta que lo que todo el mundo sabe es conocimiento; pero conocimiento consciente es saber que se sabe.

Es en este sentido, donde el estudiante se debe enfrentar a situaciones desafiantes que requieren, para su resolución, variadas habilidades, destrezas y conocimientos que no siguen esquemas prefijados; contribuyendo además a desarrollar en éstos confianza en las capacidades propias de aprender y de enfrentar situaciones, generándoles, actitudes positivas hacia el aprendizaje de la matemática.

Le permite además al docente, percibir el tipo de pensamiento matemático de sus alumnos cuando ellos seleccionan diversas estrategias cognitivas y las comunican. De este modo, obtiene evidencia muy relevante para apoyar y ajustar la enseñanza a las necesidades de ellos.

Dada su relevancia, estas se deben desarrollar de manera integrada con los conocimientos y las habilidades propios de la asignatura. Y además deben ser promovidos para que el estudiante posea una formación integral.

Matemática - Educación - Investigación

La matemática, nace como esfuerzo para dar respuestas a interrogantes que la humanidad viene planteándose desde sus orígenes. En ocasiones para resolver problemas concretos y en mayor medida con el objeto de retar la capacidad de su mente en la creación de teorías que enmarquen sus inquietudes intelectuales.

Ahora bien, a lo largo de la historia esta ciencia ha ocupado un lugar importante en la sociedad, en virtud de que éstas crean un modelo de pensamiento, además de fomentar la capacidad de abstracción de los individuos, y ser un instrumento de

modelización de la realidad, estableciendo en este sentido el lenguaje fundamental que conlleve a una actividad creadora.

Según Damiani (1997), existen tres principios básicos que orientan la actividad matemática: La abstracción, la generalización y el rigor lógico. De manera respectiva, cada uno de estos principios; lleva a la definición de objetos matemáticos; conduce a establecer resultados generales y no una serie de resultados particulares y por último, permite asegurar que un resultado nuevo no genere una contradicción a la teoría existente p. 52.

Mientras que para Bunge (1982), las funciones de la matemática son:

- a) Provee a todas las ciencias de un esqueleto formal y prefabricado que puede rellenarse con cualquier contenido empírico compatible con la estructura funcional
- b) La matematización de los conceptos y de las preposiciones incrementa la exactitud y por lo tanto la claridad de las ideas
- c) Una teoría matemática posee un poder deductivo ajeno a una doctrina verbal
- d) La precisión y el poder deductivo aumentan la verificabilidad de la teoría
- e) La teoría se puede ordenar mejor y en particular se puede axiomatizar
- f) El mejor ordenamiento lógico y facilitación de la contrastación empírica hacen a su vez más fácil la comparación de la teoría dada con teorías rivales
- g) Se resuelven automáticamente y sin recurso a ideología alguna. (p. 170-171)

Todos estos argumentos convierten a la matemática en una disciplina básica en el currículum de todo individuo cuya importancia ha sido fruto de una larga evolución.

Entre las razones que pueden justificar esta importancia podemos señalar las siguientes expuestas por De Guzmán, (1997):

- Es una ciencia capaz de ayudar a la comprensión de muchos aspectos del universo. Lo cual es un intento de aproximación hacia la realidad, tanto de ese mundo perceptible por sus sentidos como de ese universo conceptual va estructurando.
- Es un modelo de pensamiento, por sus cualidades de objetividad, consistencia y sobriedad, los cuales a través de una serie de procesos mentales va cimentando todo un estilo de razonamiento lógico de gran eficacia.
- Es una actividad creadora de belleza. En virtud que la exploración de la realidad a través de problemas matemáticos que responde en ocasiones a un cierto placer estético, innato en esta disciplina.
- Es un instrumento intervención de las estructuras de la realidad a nuestro alrededor, con el fin de ofrecer explicaciones de ese fenómeno observable, mediante procesos de abstracción y simplificación.
- Es capaz de manipular razonamientos y procesos mentales complejos a través de símbolos. Esta simbolización, requiere de conceptos que luego traducirá en tareas mentales más complejas, basadas en la determinación y verificación de las relaciones que guardan entre sí los símbolos creados. (p. 3-4)

No obstante, Markarian, (2004), considera que esta ciencia es importante pero, a veces, parecen haber olvidado el para qué. O le dan más peso a las dificultades de su aprendizaje y comprensión que a las ventajas e impacto de la disciplina.

Entre las dificultades que le dan peso los discentes, tanto en su propia estructura conceptual como en diferentes aspectos externos a la misma, se considera la actitud del individuo, el lenguaje propio de la matemática y la necesidad de una estructura conceptual adecuada para enfrentarse a los contenidos de la misma. De Guzmán, (1991a) p. 5.

En este orden de ideas, aprender matemática es estimulante, gratificante y a veces difícil (NCTM, 2000, p.382) pero para disfrutar las primeras cualidades y superar la última, lo más importante es, precisamente, tener aptitudes e intereses

matemáticos, además de no responder emocionalmente con actitudes que son francamente negativas para toda comprensión ante la simple presencia de los símbolos matemáticos, Gairín, (1987).

Ahora bien, la Educación Matemática, es un proceso social complejo y heterogéneo cuya finalidad es precisamente propiciar el desarrollo de capacidades y actitudes y la construcción de conocimientos matemáticos que posibiliten al educando el desempeñarse con eficacia ante situaciones problemáticas. Asimismo, está definida como el conjunto de ideas, conocimientos y procesos implicados en la construcción, representación, transmisión y valoración del conocimiento matemático que tienen lugar con carácter intencional.

Es por ello, que debe formar parte de la cultura que se transmite por medio del sistema educativo. Y siendo conocimiento social y público forman parte de las estructuras de significado, que dan sentido y dotan de objetividad a nuestra información, constituyen el conocimiento fundado. En este sentido, hablamos de Educación Matemática (Ortega 1914, Stenhouse, 1984).

“La Educación Matemática se debe concebir como un proceso de inmersión en las formas propias de proceder del ambiente matemático, a la manera como el aprendiz de artista va siendo imbuido, como por ósmosis, en la forma peculiar de ver las cosas, característica de la escuela en la que se entronca”. De Guzmán, (1991b). p. 11.

Para Waldegg, (1998), la Educación Matemática, trata de construir explicaciones teóricas, globales y coherentes que permitan entender el fenómeno educativo en lo general y que, al mismo tiempo, ayuden a resolver satisfactoriamente situaciones problemáticas particulares. (p. 2).

Asimismo, expresa que para lograr esto debe adaptar y desarrollar métodos de estudio y de investigación, así como encontrar formas propias de contrastar los resultados teóricos con la realidad que éstos pretenden modelar. De este modo, esta área del conocimiento no diferiría de otras actividades científicas ni en sus propósitos ni en sus métodos y tendería a parecerse más a las ciencias empíricas que a las disciplinas especulativas.

Se muestra como una aproximación a la realidad, la cual brinda elementos de importancia para el desarrollo de la argumentación racional, la abstracción reflexiva y el aumento de habilidades necesarias para resolver problemas no sólo de ámbito escolar, sino de amplia aplicación y transferencia a otros campos del saber.

Siguiendo este mismo orden de ideas, los procesos de Investigación en Educación Matemática, conllevan a la obtención de una gran cantidad y volumen de información que necesita ser procesada y analizada por el investigador. Información que puede ser tanto de carácter cuantitativo como cualitativo. Además, requiere de una búsqueda metódica de la naturaleza y el contexto de los procesos empleados por los docentes para ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades y conocimientos matemáticos.

Es significativo señalar, que las actividades investigativas en el campo de Educación Matemática, asumen una postura integradora de distintas corrientes, pues “requiere de múltiples perspectivas que estas aproximaciones diferentes... pueden aportar a los fenómenos de enseñanza e instrucción” Kilpatrick, (1955, p. 5). En este mismo orden de ideas, el autor expresa que ésta se ha convertido en una de las áreas más activas de los estudios en educación. La cual continúa atrayendo mucho la atención en parte por el papel crucial que juega en el proceso educativo como un tema esencial para el aprendizaje.

La Educación Matemática se encuentra en la intersección de varias disciplinas como las matemáticas, la psicología, la sociología, la lingüística, la epistemología y la ciencia cognitiva. En muchas ocasiones trabaja en problemas que han sido tomados de otras disciplinas. Pero dicha ciencia también está comenzando a desarrollar sus propias agendas de investigación, sus propios esquemas teóricos, sus propias técnicas y metodologías, y sus propias comunidades y tradiciones. Un número creciente de investigadores, en un número también creciente de países, se encuentra estudiando la enseñanza de las matemáticas con el propósito tanto de comprenderla, como de mejorarla. Kilpatrick, (1992, p.15)

Es importante destacar, el potencial de la matemática como campo de investigación, la cual requiere no sólo de aportes desde el punto de vista teórico, los cuales están referidos a la investigación pura que concreta la investigación matemática como un ciclo en el que las ideas se representan en forma abstracta, se manipulan y comprueban los resultados comparándolas con ideas originales Schoenfeld, (1985). Por su parte, los de carácter práctico comprenden aspectos que pueden ser catalogados como investigación entre ellos planificaciones, estrategias de enseñanza, elaboración y utilización de recursos y la evaluación entre otros.

En efecto, la actividad investigativa en el campo de Educación Matemática ha sido favorecida por el auge de la investigación en educación, consolidándose como campo de estudio con el fin de posicionarse de una perspectiva sea científica y filosófica.

Es por ello que, muchas veces se observa cómo la sociedad incita la investigación matemática porque tiene la necesidad de poseer una profunda experiencia del mundo lógico y abstracto. Fenomenológicamente, se presume que los límites que ésta tenga dependerán de sus mismas interpretaciones de la realidad.

De ahí que, esta aproximación de los objetos, hace énfasis a las interpretaciones de Husserl (1985), cuando comienza prescindiendo de la realidad o irrealidad los objetos, para limitarse a una mera descripción de éstos como condición previa de toda explicación ulterior en términos de existencia. (p. 149-150)

Para Husserl lo importante era explicar la correlación entre las diversas formas de darse un objeto (como percibido, imaginado, recordado, entre otras) frente a la unidad del objeto como aquello a lo que la conciencia se refiere de forma unívoca en cada una de sus vivencias. Lo anterior, le permitía explicar cómo el objeto presenta un sentido que excede el del contenido concreto de cada vivencia particular. Lo que está estrechamente relacionado con los términos invención y descubrimiento.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este punto de la indagación se desarrollaron las orientaciones metodológicas, las cuales sirvieron de guía para la misma. Dicho capítulo está constituido por el enfoque, la matriz epistémica, el método y diseño empleado para el estudio, así como las fuentes documentales que sirvieron de evidencia, además de los sujetos de investigación. Así mismo, se exponen las técnicas e instrumentos de recolección de la información, los criterios de rigor científico (verdad, aplicabilidad, consistencia y neutralidad) y las orientaciones para la recolección, tratamiento y presentación de la información.

Enfoque Epistémico

De acuerdo al planteamiento del problema, siguiendo diversos criterios para este estudio y teniendo muy claro el propósito de la investigación la cual consiste en formular los fundamentos teóricos que explican la relación que hay entre la Invención y el Descubrimiento como constructo epistemológico en Educación Matemática, la misma se enmarca bajo una modalidad cualitativa, por cuanto la misma no sólo se basó en contenidos de orden teórico, en los cuales se reflejaron posiciones coincidentes y contradictorias de los tópicos analizados, sino que además se realizaron descripciones a partir de cuestionarios y entrevistas grabadas.

Para efectos del presente trabajo, el carácter cualitativo de la investigación según Martínez (2006), “se basa en identificar, básicamente, la naturaleza profunda de las realidades y su estructura dinámica; aquella que da razón plena e intenta implicar sus manifestaciones como un todo integrado. Fundamentos que responden la pregunta objeto de investigación”. (p. 66)

La investigación bajo este tipo de enfoque busca comprender los diferentes aspectos del comportamiento humano, y los motivos que lo presiden, para ello requiere de un profundo análisis y entendimiento del fenómeno educativo hasta llegar a un cuerpo organizado de conocimientos. Para Strauss y Corbin (2002), este modelo de indagación se refiere aquel que produce descubrimientos a los que no se llega por medio de procesos estadísticos y otras formas de cuantificación. (p.11)

En este sentido, se interpreta la información recogida desde los distintos significados de los informantes implicados, sus creencias, intenciones, motivaciones y otras características del proceso educativo no observables directamente, ni susceptibles de experimentación.

Por consiguiente, este tipo de investigación involucra fuentes como documentos, textos, entrevistas, cuestionarios, cintas de videos, impresiones del investigador y sus reacciones para entender el fenómeno cultural y social (Strauss y Corbin, 2002). (p.12)

Es oportuno señalar, la importancia que los sujetos participantes le dan a las acciones y sucesos que constituyen la trama de su vida cotidiana, siendo este uno de los principales intereses de la investigación cualitativa. Es así, como a través de este enfoque se busca comprender el significado que los estudiantes y docentes poseen acerca de los términos invención y descubrimiento en Educación Matemática.

Matriz Epistémica

El estudio se encuentra enmarcado dentro de la matriz epistémica fenomenológica.

Según Martínez (2006), la matriz epistémica es el trasfondo existencial y vivencial, el mundo de vida y a su vez, la fuente que origina al mundo general del conocer, propio de un determinado período histórico – cultural y ubicado dentro de

una geografía específica, y en esencia, consiste en el modo peculiar que tiene un grupo humano de asignar significado a las cosas y a los eventos, es decir, en su capacidad y forma de simbolizar la realidad. (p.39).

Es en este sentido que, la fenomenología va más allá de describir la realidad del sujeto, sino que más bien genera una postura de interpretación y comprensión desde el punto de vista de la persona que vivió el fenómeno, es decir, busca esclarecer lo oculto en la conciencia del mismo sin excluir nada. Ya que a ésta corriente lo que importa son las vivencias, como éstos las perciben y las sienten.

De acuerdo a lo expresado en líneas anteriores, la investigación bajo este enfoque "...respetar absolutamente la relación que hace la persona de sus propias vivencias, ya que al tratarse de algo estrictamente personal, no tendría ninguna razón para pensar que no vivió, no sintió ó no percibió las cosas como dice que lo hizo (Martínez, 2006. p. 139).

Entonces, se podría señalar como los objetivos de este método fenomenológico, primeramente el comprender los significados de los actores con respecto a procesos sociales particulares, seguidamente, el profundizar en el conocimiento de la forma cómo se experimenta la vida social a partir de describir los diversos contextos y situaciones; e identificar aspectos relativos a los valores, las motivaciones, y las acciones que se manifiestan en las prácticas colectivas y, por último, relacionar e interpretar los modos de hacer con sus diferentes significados en el contexto situacional en el cual se producen (Delgado, 2006). (p.60)

En consecuencia, esta técnica fue la estrategia de acción para lograr el propósito del estudio el cual fue, analizar la Invención y el Descubrimiento como constructo epistemológico en Educación Matemática, a partir de una descripción y comprensión de las vivencias personales y académicas de cada uno de los informantes.

Método

El método es grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio, lo cual significa, el plan global de indagación que integra de manera coherente todos los elementos del marco metodológico.

Para el caso de este estudio el método de la misma, se refiere a uno de carácter fenomenológico, ya que describe y analiza ideas, significados y conocimientos, acerca de la invención y el descubrimiento, plasmados no sólo en documentos sino en los experimentados, vividos y advertidos por el hombre, creando así un enlace conceptual existente en ambos términos, en el ámbito de la investigación en Educación Matemática.

La base de la fenomenología es que existen diversas formas de interpretar la misma experiencia, y que el significado de la experiencia para cada participante es lo que constituye la realidad (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, p. 712).

Desde este punto de vista, el de la fenomenología, explora las experiencias de las personas, pretendiendo percibir la forma en que éstas experimentan su vida y los significados que les atribuyen, esto a través de diversos medios de comunicación, sea oral o escrito, logrando de esta manera un acercamiento al fenómeno, utilizando así todas y cada una de las manifestaciones que se dan en la conciencia de cada ser, apelando a la descripción inmutable, independiente de prejuicios y valoraciones subjetivas. Es por ello que la fenomenología trata de ir más allá de lo aparente, de lo obvio a los ojos del espectador.

La fenomenología se fundamenta en las siguientes premisas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, p. 712-713):

- “En el estudio, se pretende describir y entender los fenómenos desde el punto de vista de cada participante y desde la perspectiva construida colectivamente”.

- “El diseño fenomenológico se basa en el análisis de discursos y temas específicos, así como en la búsqueda de sus posibles significados”.
- “El investigador contextualiza las experiencias en términos de su temporalidad (tiempo en que sucedieron), espacio (lugar en el cual ocurrieron), corporalidad (las personas físicas que la vieron) y el contexto relacional (los lazos que se generaron durante las experiencias)”.

Asumir esta metodología, permitió a la investigadora reflexionar de forma fundamentada, adquiriendo una representación más aproximada de la realidad basándose en fuentes bibliográficas que hacen posible el análisis de los conceptos que posteriormente ampliaron la concepción investigativa en Educación Matemática.

Diseño de la investigación

Partiendo del primer y segundo objetivo que describe “Identificar los principios de la Invención” y Reconocer “los elementos que fundan el Descubrimiento”, se abordó haciendo uso del arqueológico documental, el cual se basó en una revisión bibliográfica del estado del conocimiento con apoyo principalmente de trabajos previos e información divulgada por medios impresos, audiovisuales y electrónicos, con el fin de integrar organizar y evaluar la información teórica existente sobre el problema de estudio. Este último, permitió abordar de la misma manera el tercer y cuarto objetivo que es “Distinguir los términos Invención y Descubrimiento como base fundamental de la Educación Matemática”. Y “Desvelar la relación que existe entre la Invención y Descubrimiento elementos explicativos de los contenidos curriculares en Educación Matemática”.

La investigación se asumió a través de la metodología descrita en el método fenomenológico (Martínez 2006 p. 140), el cual sirvió de guía durante todo el proceso investigativo, dándole sentido al propósito de estudio. Este diseño comprende 4 etapas:

Etapa previa:

- Clarificación de los presupuestos

En este primer momento se muestra la información facilitada por el individuo de acuerdo a todos los puntos de vista a los cuales se tenga acceso. En esta etapa se hicieron apreciaciones sobre el tema objeto de estudio y como éste puede influir en el proceso de investigación. En esta fase se definió y delimitó el problema de investigación, los objetivos, el marco referencial y el metodológico.

Se llevó a cabo una aproximación al tema general de a través de la revisión de trabajos de investigación que antecederan la situación, con el fin de identificar qué aspectos se habían trabajado y la orientación de éstos. La información obtenida permitió definir y delimitar el problema de investigación y los objetivos, así como la elaboración del marco teórico y referencial.

En esta etapa se hizo necesario que la investigadora tuviera clara conciencia de sus prejuicios y preconcepciones, producto de su propia experiencia y construcción de la realidad sobre la invención y el descubrimiento para evitar hacer juicios de valor sobre el tema tratado.

Etapa descriptiva:

El propósito de esta etapa fue lograr una descripción del fenómeno en estudio que resultara lo más completo y no prejuiciado posible y que reflejara la realidad vivida por cada sujeto en relación a la invención y el descubrimiento; su mundo y su situación. Consta de tres pasos:

- Elegir la técnica o procedimiento apropiado

Este primer paso en esta etapa se considero el más apropiado para la recopilación de los datos, que llevado a la práctica se realizo mediante la aplicación de diversas técnicas, entre las que se destacan: la entrevista y el cuestionario: se realizo una guía de preguntas las cuales fueron tratadas durante la investigación y que

servieron para recoger las informaciones sobre la cual se hizo luego la descripción protocolar.

- Realizar y aplicar los instrumentos

Para la elaboración de este segundo paso fue necesario aplicar el procedimiento seleccionado para recabar la información, realizar las entrevistas y cuestionarios pertinentes, ver todos los datos, la gran variedad o complejidad. Absteniéndose de sus deseos, miras, sentimientos, que pudieran afectar la investigación durante la aplicación de las técnicas.

- Elaborar la descripción protocolar

Este paso tuvo como fin reflejar el fenómeno o la realidad tal cual como se presento, evitar ideas o prejuicios propios del investigador, ya que, todas las etapas posteriores se apoyaron en los “protocolos” producidas por la descripción fenomenológica, la cual puedo constar de relatos escritos y grabaciones de audio.

Etapa Estructural:

En esta etapa la investigadora estudio detenida y detalladamente las descripciones previamente realizadas, consto de seis pasos que están tan unidos y enlazados los cuales es casi imposible separarlos por completo:

- Lectura general de la descripción de cada protocolo.

Su esencia fue realizar una visión de conjunto para lograr una idea general del contenido que hay en el protocolo.

- Delimitar las unidades temáticas naturales.

Este paso consistio en pensar y meditar de forma lenta cada protocolo para percatarse del posible significado que pudiera tener.

- Determinar el tema central de cada unidad temática.

Se simplifico así su extensión y la del protocolo, se aclaro y se elaboro su significado, conservando el lenguaje propio del sujeto.

- Expresar el tema central en lenguaje científico.

La investigadora reflexiono acerca de los temas centrales a las que fueron reducidas las unidades temáticas (que todavía estaban escritos en el lenguaje concreto del sujeto – expresando su contenido en el lenguaje técnico o científico).

- Integrar todos los temas centrales en una estructura particular descriptiva.

Se describió la estructura básica de las relaciones del fenómeno investigado.

- Integrar todas las estructuras particulares en una sola estructura general.

En este paso se describió de forma exhaustiva, la riqueza del contenido de las estructuras identificadas en los diferentes protocolos.

- Entrevista final con los sujetos estudiados.

Consistió en realizar una o varias entrevistas con cada sujeto para darle a conocer los resultados de la investigación

Discusión de los resultados:

- Contrastación y teorización.

Técnica para medir un fenómeno y determinar su significado, fue necesario partir de una descripción cuidadosa y detallada del fenómeno o de las acciones de los sujetos, tomando en cuenta la vinculación con el contexto. Todas y cada una de ellas reflejaron los pasos que deben seguir de manera rigurosa para obtener las informaciones necesarias, precisas y concisas que permitan el buen desarrollo de la investigación.

En síntesis, se parte de la descripción del fenómeno, donde se describe su naturaleza con toda su riqueza sin omitir detalles. Luego, se procede a la búsqueda de múltiples perspectivas, donde no solamente se toma en cuenta las opiniones de los

sujetos de estudio, sino también la visión del fenómeno por parte de agentes externos o personas involucradas, además de su propia opinión sobre el fenómeno; seguidamente, está la búsqueda de la esencia y la estructura, donde se organiza la información a través de matrices para ser contrastada de manera que emerjan las semejanzas y diferencias sobre el fenómeno de estudio. Asimismo, se tiene la constitución de la significación, que los sujetos de estudio tienen con respecto al fenómeno. Y por último se tiene la interpretación del fenómeno, el cual permite comprender la realidad de estudio.

Fuentes de Evidencia

Este punto de la investigación, se refiere a los diversos medios de obtener la información.

En concordancia con lo anterior, la fuente de evidencia que permitió analizar la relación que hay entre la invención y el descubrimiento en Educación Matemática, fue: la *entrevista semiestructurada* la cual se le aplicó a tres (03) docentes: dos (02) de matemática y uno (01) de física, en dos ambientes educativos, uno el colegio Ramón Pierluissi Ramírez y el Instituto Experimental Simón Bolívar APUCITO, y en los cuales imparten dichas asignaturas, y a ocho (08) profesores universitarios de educación mención matemática, de la Universidad de Carabobo, para luego contrastar la información obtenida con la extraída en el ámbito documental en donde se consultaron diferentes fuentes bibliográficas tanto físicas como electrónicas (libros, tesis, revistas, monografías, entre otros). Todo esto con la finalidad de identificar el desconocimiento que, se presume, poseen acerca de los términos invención y descubrimiento, por cuanto estas técnicas permitieron recabar todos aquellos datos necesarios para medir el grado de relación existente entre la invención y el descubrimiento en Educación Matemática.

La entrevista semiestructurada, permitió obtener información a través del diálogo e interacción. La cual se centró en indagar y recoger datos de orden subjetivo, en las que conocieron el por qué de ciertas actitudes, creencias, opiniones,

sentimientos, valores y conocimientos de los entrevistados. Por lo que la misma, sirvió como referente para la búsqueda de aspectos que no se lograron visualizar fácilmente.

Como refiere Buendía, Colás y Hernández (1998) “La entrevista semiestructurada es aquella, que se estructura en categorías y subcategorías, que le permite a los investigadores moverse del guión inicial para conseguir la mejor caracterización de la tradición; ésta por su carácter flexible y abierto permite una continua retroalimentación entre el entrevistado y el entrevistador, cambiar el orden y la forma de preguntar, lo que facilita profundizar con plena libertad, para el logro de los objetivos investigativos. (p 213). En este sentido, la misma, permite conseguir información valiosa sobre las experiencias de los sujetos a través de sus narraciones verbales espontáneas, en un encuentro reiterado, dirigido hacia la comprensión de las perspectivas, tal como las expresan con sus propias palabras sin omitir ningún tipo de juicio.

Yuni y Urbano (2005), expresan que: La entrevista semiestructurada se refiere al aprendizaje sobre acontecimientos y actividades que no se pueden observar directamente. Los informantes actúan como observadores del investigador, son sus ojos y oídos, en el campo. El rol de los informantes no está solamente en mostrar el mundo como ellos lo ven, sino como las personas observadas lo perciben. Además, tiene la posibilidad de que el informante presente un cuadro amplio de escenarios, situaciones o personas que estaban en los hechos vividos por él. (p. 247)

En la investigación, la entrevista surgió de la necesidad de obtener más detalles sobre los elementos teóricos que sustentan la relación entre la invención y el descubrimiento en Educación Matemática, además de alcanzar el máximo provecho en función de aclarar datos que no se habían podido recabar. Se aplicó a profesores de matemática y física, ciencias que involucran los términos antes mencionados. De la misma forma, fue útil en la revisión de las propias interpretaciones, percepciones y para develar otras visiones del caso.

Por otra parte, la observación documental, también empleada en la investigación, refiere a aquellas en las que el investigador obtiene los datos de diferentes documentos.

Ander Egg, (1980) expresa al respecto: “Se trata de informaciones, documentos escritos, estadísticas, mapas, periódicos, obras literarias, etc. Recogidos y elaborados por distintas personas u organizaciones o instituciones que se utilizan con un objetivo determinado en la investigación...” (p. 273).

Esta revisión documental, consistió en una estrategia básica de la investigación. Primordialmente se manejaron los siguientes libros: “Antología de Matemáticas”, “Diccionario de Filosofía”, “Matemática del siglo XX”, “Matemáticas y Matemáticos”, revistas como “Matemática ¿Invención o Descubrimiento?”, entrevistas relacionadas con la temática, tesis doctorales, de maestría y de pregrado que sirvieron como soporte de la búsqueda. Además, de archivos de datos documentales o estadísticos, investigaciones realizadas sobre el tema, publicaciones científicas, anuarios, entre otras. Se mantuvo una actitud crítica para establecer la veracidad de estas fuentes documentales, a través de: la validez, autenticidad y significación de los documentos.

Ahora bien, entre los recursos materiales que se emplearon en cuestión están: el cuestionario, el grabador para la entrevista, las fichas bibliográficas, citas textuales, la observación documental, el resumen analítico y el análisis crítico, para el caso del análisis documental.

Según Arias, (2012) un medio de recolección de datos “es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener o almacenar información” (p. 69).

Tomando como guía del proceso a los objetivos del estudio, la técnica general de recolección de datos utilizado, fue la triangulación, para confirmar los resultados y

efectuar validación cruzada entre datos cuantitativos y cualitativos para tomar las ventajas de cada método y disminuir las debilidades y las grabaciones. Según Martínez (2006), señala que la triangulación permitirá facilitar el proceso de corroboración estructural, a través de diferentes fuentes de datos, de diferentes perspectivas teóricas, de diferentes observadores, de diferentes procedimientos metodológicos entre otros. (p. 88)

Sujetos de Estudio

En la presente investigación se seleccionó, a través de un muestreo no probabilístico de manera intencional u opinático, cuyos informantes clave fueron 03 profesores del U.E Instituto Educativo Simón Bolívar “APUCITO” y 03 profesores de la Unidad Educativa Ramón Pierluissi Ramírez, los cuales imparten las asignaturas de matemáticas y Física respectivamente, y 08 profesores de matemática de la Universidad de Carabobo.

Dicha muestra, fue establecida por la autora de la indagación, de tal manera que los sujetos a investigar dominaran la información correspondiente a invención y descubrimiento en Educación Matemática, por lo que los mismos cumplían las características primordiales para participar en el estudio, por tanto cada docente trabaja en la mencionada institución y existía un nexo laboral debido a que son compañeros de trabajo de la investigadora.

Según Arias (2012), define el muestreo no probabilístico de manera intencional u opinático, al proceso en el cual los elementos son escogidos con base a criterios o juicios preestablecidos por el investigador. (p. 85).

En este orden de ideas, la muestra de carácter finita, determinada y accesible se conformó por 14 personas, distribuidos de la siguiente manera:

INSTITUCIÓN	SUJETOS	CARGO	SEXO
U. E. Ramón Pierluissi Ramírez	02	Docentes de Matemática	F
	01	Docente de Física	M
U. E. Instituto Educativo Simón Bolívar “APUCITO”	02	Docentes de Matemática	F
	01	Docente de Física	M
Universidad de Carabobo	02	Docentes de Matemática	F
	06		M

Cuadro # 01 Muestra Intencional

Es importante señalar, que siendo una investigación cualitativa los informantes clave estaban ligados al medio o al fenómeno estudiado pues son ellos quienes facilitaron a la investigadora la información pertinente. Es oportuno resaltar, que la participación fue libre, voluntaria, consentida, anónima y confidencial (Ver Anexo A). Además, no se puso en riesgo la integridad física, moral y psicológica de los participantes. También, se contó con el trabajo como observadora de la investigadora.

Criterios de Rigor Científico

En la investigación cualitativa, existen una serie criterios de rigor científico que permiten evaluar o valorar la calidad del trabajo que se ha desarrollado, propio del enfoque empleado en la indagación, dándole de esta manera la validez y confiabilidad pertinente. En el presente estudio se tomo en consideración las preocupaciones fundamentales planteadas por Lincoln y Guba (citados en Rodríguez, Gil y García, 1996, p. 286). Los cuales son:

-Valor de verdad: se refiere a la veracidad de la información recogida por el investigador y a la credibilidad o compatibilidad entre los resultados del estudio y los puntos de vista de los informantes clave. Esto se logró a través de la descripción fiel

del fenómeno, desde las entrevistas sin manipular la información suministrada por los sujetos involucrados, además de la triangulación de los participantes y documental teórica, la recogida de material referencial y la comprobación con los participantes.

En el estudio, se trabajó siempre el fenómeno respetando los contextos y sus relaciones, todo de una manera intersubjetiva, global y lo más natural posible entre el investigador y el informante. Además se realizó la triangulación entre participantes y la revisión de fuentes documentales lo que permitió una mayor veracidad de la información. Sin embargo, en busca de un mayor grado de confianza, los sitios de las entrevistas fueron acordados por los informantes. Asimismo, los informantes clave pudieron revisar lo registrado en las descripciones protocolares y los comentarios escritos por el investigador lo que permitió corroborar lo dicho o añadir comentarios que se ajustaran a la realidad expuesta por los informantes.

- Aplicabilidad: tiene que ver con el grado de transferibilidad de los resultados obtenidos en otros sujetos y contextos, siempre y cuando exista cierta semejanza entre los contextos. Esto se logró mediante el muestreo teórico y una descripción exhaustiva realizada simultáneamente con las entrevistas. Lo que permitió indagar y repreguntar para corroborar la información que suministraron los sujetos de estudio y de esta manera establecer una similitud entre los contextos.

En la presente investigación, se buscó a través de las preguntas a los informantes clave, y una descripción de los hechos, extraer información coincidente contextualmente, y de esta manera corroborar las categorías esenciales del fenómeno surgidas en las entrevistas, cuestionarios y la revelada en la teoría, todo esto a través del análisis comparativo de los datos.

- Consistencia: hace referencia a la posibilidad de que al repetir el estudio en otro momento con los mismos o similares sujetos y contextos se pueda obtener los mismos resultados. Esta se consigue a través de la revisión de los observadores

externos así como también delimitando el contexto físico y social en el que realice la investigación.

Esto se logró, mediante la triangulación de sujetos u observadores, pues se acudió a tres docentes de dos instituciones diferentes y ocho profesores universitarios para verificar la información suministrada por las teorías y documentos. Las entrevistas y cuestionarios fueron primordiales y sumamente importantes para penetrar en la realidad con profundidad sin olvidar el rol del investigador. Igualmente, se identificaron y describieron las técnicas de análisis y recogida de información y se delimitó el contexto físico, social e interpersonal en el estudio.

- Neutralidad: describe el sostenimiento imparcial del investigador con respecto a la información que obtenga o a las perspectivas de cada uno de los informantes de manera tal que no interfiera con los resultados que emerjan del estudio.

Para obtener la neutralidad, y ser lo más objetiva posible, se registró la información recogida sin emitir juicios, lo más concreto posible, apartando lo que previamente se conocía de la temática o fenómeno de estudio para así no sesgar lo que emergiera del abordaje del mismo, por lo que los datos se transcribieron textualmente, se realizaron citas directas de las fuentes documentales, se triangularon los datos y se mostró la estructura categorial emergente a los sujetos involucrados con el estudio. Pero lo más importante la grabación de lo dicho por los informantes y su transcripción fue fidedigna, y fueron mostradas a los informantes.

Recolección, Tratamiento y Presentación de la Información

En esta parte de la investigación, describe brevemente el proceso llevado a cabo para lograr la indagación. Lo que requirió de un conjunto de estrategias organizadas y sistemáticas para la comprensión del fenómeno. Tomando en cuenta que este tipo de investigación requiere de un proceso científico que involucra la revisión y

redescubrimiento de la información y tomando como referencia el esquema metodológico de Martínez, (2006), la misma se llevo a cabo:

Primeramente, la información se recogió, a través de las entrevistas semiestructuradas realizadas a cada informante, las cuales fueron grabadas de forma mecánica mediante un aparato de audio para su posterior revisión y descripción textual. El tema de las entrevistas giró en torno a las experiencias, significados y vivencias de los sujetos de estudio en cuanto al conocimiento de los términos invención y descubrimiento en el ámbito educativo matemático.

Previamente se les participó a los sujetos de estudio sobre la grabación en audio de las entrevistas y se les solicitó un consentimiento informado, que se mantiene bajo estricta confidencialidad de la investigadora. De esta manera los individuos que participaron se sintieron más seguros y confiados. Además las entrevistas grabadas se mantienen protegidas para asegurar a los sujetos de estudio la confidencialidad de la información que suministraron. Sin embargo, están disponibles a la comunidad científica si por algún motivo lo solicitan.

A razón de lo anterior y para mantener el anonimato de los sujetos, se acordó con los mismos que durante la entrevista no se utilizaría sus nombres ni apellidos durante la entrevista ni dentro de la investigación.

Por consiguiente, se llevaron a cabo catorce (14) entrevistas semiestructuradas: tres (03) fueron dos profesores del Instituto Experimental Simón Bolívar “APUCITO” y las otras tres (03) entrevistas, a dos profesores de la Unidad Educativa Ramón Pierluissi Ramírez, ocho (08) entrevistas a los profesores de matemática de la Universidad de Carabobo. Con antelación se les informó a los sujetos de estudio qué días serían grabadas las entrevistas y qué días les serían aplicados los cuestionarios para poder almacenar de forma completa el diálogo entablado con ellos. De esta

manera, las entrevistas y cuestionarios se llevaron a cabo con el previo acuerdo de los sujetos de estudio, los siguientes días, lugares y horarios:

- Entrevista N° 1: Docente (15/07/2014). Departamento de Matemática de la institución. 01:00 p.m
- Entrevista N°2: Docente (15/07/2014). Departamento de Matemática de la institución. 2:00 p.m.
- Entrevista N° 3: Docente (15/07/2014). Biblioteca de la institución. 3:00 p.m
- Entrevista N° 4: Docente (17/07/2014). Aula Académica de la institución. 02:00 p.m
- Entrevista N° 5: Docente (23/07/2014). Aula Académica de la institución. 07:00 a.m
- Entrevista N° 6: Docente (23/07/2014). Dirección Académica de la institución. 10:00 a.m
- Entrevista N° 7: Docente (01/11/2014). Aula de Usos Múltiples, Universidad de Carabobo, FACE. 8:00 a.m
- Entrevista N° 8: Docente (05/11/2014). Biblioteca de la Universidad de Carabobo, FACE. 05:00 p.m
- Entrevista N° 9: Docente (08/11/2014). Aula de la Universidad de Carabobo, FACE. 08:00 a.m
- Entrevista N° 10: Docente (13/11/2014). Cafetín de la Universidad de Carabobo, FACES. 09:00 a.m
- Entrevista N° 11: Docente (13/11/2014). Plaza de la Universidad de Carabobo, FACE. 10:00 a.m
- Entrevista N° 12: Docente (13/11/2014). Estacionamiento de la Universidad de Carabobo, FACE. 03:30 p.m
- Entrevista N° 13: Docente (13/11/2014). Departamento de Matematica. 05:30 p.m
- Entrevista N° 14: Docente (17/11/2014). Cafetín del lugar de trabajo del entrevistado. 02:30 p.m

Por la naturaleza del método, no se hizo observación directa, sin embargo los momentos de intersubjetividad entre los informantes y el investigador así como del ambiente donde se llevaron a cabo las entrevistas sirvieron como fuente para la reflexión en la acción de categorización, conceptualización y finalmente del modelo de constructo teórico presentado.

En este sentido, una vez obtenida e interpretada la información por parte del investigador; sus juicios y análisis preliminares fueron contrastados con la opinión aportada por los informantes en la entrevista, utilizando la técnica de la triangulación para ambos métodos.

Martínez (2006), señala que la categorización no es más que clasificar las partes en relación con el todo, de describir categorías o clases significativas, de ir constantemente diseñando y rediseñando, integrando y reintegrando el todo y las partes, a medida que se revisa el material y va emergiendo el significado de cada sector, evento, hecho o dato. (p. 266). En este sentido, una vez recabada toda la información es necesario traducirlos a través de categorías las cuales permitirán comparar y contrastar dichos datos para de esta manera sistematizarlos, para finalmente presentarlos teniendo un esquema o guía.

Ahora bien, para lograr la categorización, la estructuración, y posterior construcción de una aproximación teórica, se procedió a protocolizar textualmente las entrevistas grabadas de los informantes clave, sin ningún tipo de alteración. Seguidamente, se elaboró una matriz donde se presentan en su totalidad las categorías universales y las individuales. Luego se extrajo textualmente las citas que sustentaban las mismas. Y por último, se realizó la interpretación de la información surgida en el desarrollo de la investigación, tomando como sustento los estudios e ideas de otros autores que se relacionaban con la temática abordada, contrastando e interpretando en función a las mismas.

CAPITULO IV

SISTEMATIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este punto de la investigación y de acuerdo a lo establecido con respecto al método fenomenológico por Martínez (2006) se da inicio a la tercera etapa, denominada “Etapa Estructural”, contiene la descripción de los protocolos y las categorías emergentes del fenómeno de estudio, donde previamente se organizó y procesó la información, para darle sentido a dichas categorías emergentes. Y de esta manera continuar el proceso Fenomenológico.

A continuación se presenta la matriz que recoge las informaciones de las 14 entrevistas llevadas a cabo para el logro de la saturación correspondiente en el abordaje del fenómeno, con el propósito de construir la visión de la investigación, donde se expresan cada una de las unidades temáticas, los temas centrales y la expresión del lenguaje científico, para luego someterlas a un proceso de unificación que pretende generar la descripción formal del fenómeno de carácter individual para cada uno de los sujetos, cuyo objetivo fue mostrar la realidad vivida por los sujetos, en la manera más auténtica posible.

La información expresada por los informantes es privada, y pretende mantenerse en estricta confidencialidad. Sin embargo, se garantiza la conservación de una versión íntegra en audio y documental de las entrevistas sobre las cuales, igualmente, se llevó a cabo la transcripción textual y conceptual que dio como resultado la aproximación teórica final.

ENTREVISTAS

Categorización	N°	Texto	Pág. 1
		Entrevista # 01: Docente de Matemática del colegio Privado Instituto Experimental Simón Bolívar “Apucito”. (I: Investigador. D: Docente)	
Invención	01	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención?	
-Creatividad	02	D: El término invención tiene que ver con la creatividad, es decir, con la	
-Novedad	03	capacidad de crear, hacer algo nuevo, algo que no exista para mejorar la	
	04	calidad de vida de las personas.	
Descubrimiento	05	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?	
-Indagar	06	D: El descubrimiento tiene que ver con indagar, investigar, para conocer lo	
-Investigar	07	que ya está inventado.	
	08	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la	
	09	Matemática?	
	10	D: eee...La matemática tiene que ver con la invención y el descubrimiento	
	11	ya que engloba estas dos, es decir, la matemática tiene que ver con la	
	12	creatividad, con la capacidad de crear nuevas cosas, tiene que ver con la con	
	13	la investigación, indagación, con el hecho de descubrir, todo eso se relaciona	
	14	con la matemática.	
Invención y	15	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
descubrimiento	16	D: No se necesita nada, el hombre por naturaleza es curioso, y tiene las	
-Potencialidades	17	capacidades, tiene su creatividad, tiene la capacidad de descubrir, de ser	
	18	investigador, solamente tiene que desarrollar sus potencialidades.	
	19	I: ¿Considera que la Matemática se Inventa o se Descubre?	
Matemática como	20	D: La matemática se descubre, porque la matemática está implícita en todas	
un Descubrimiento	21	las cosas que hacemos y por lo tanto el hombre ha encontrado un lenguaje	
	22	matemático para darle explicación a las cosas que suceden en el entorno, en	
	23	el mundo.	

Categorización	N°	Texto	Pág. 2
Paradigma -Empirismo	24	I: Bajo cual corriente filosófica de la matemática se encuentra (empirista,	
	25	platonista, nominalista o intuicionista)	
	26	D: Considero que está bajo el empirismo, ya que la matemática es reflexiva,	
	27	sensitiva, y normalmente el empirismo se relaciona con el descubrimiento.	
	28	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?	
	29	D: Inventar es crear algo que no está listo...es... si como la creatividad. Y	
	30	descubrir es darle sentido a las cosas que ya están como es el caso de la	
	31	matemática	
	32	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
	33	D: ¿Alguna relación como tal? No existiría una relación como tal porque las	
	34	cosas se inventan o se descubren... Ósea... no... no ... Una no incluye a la	
Aporte del currículo Educativo	35	otra, cada quien iría por separado.	
	36	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo	
	37	educativo?	
	38	D: Si debería formar parte porque...eee... es importante que los estudiantes	
	39	puedan realizar inventos y que además puedan descubrir las cosas... las	
	40	demostraciones que ya han sido elaboradas por el hombre en cuanto al	
	41	campo de la matemática.	
Invención -Proceso Cognitivo -Novedoso -Transformador -Creativo		Entrevista # 02: Docente de Matemática del colegio Privado Instituto Experimental Simón Bolívar “Apucito”. (I: Investigador. D: Docente)	
	42	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención?	
	43	D: Considero que la invención es el producto que se obtiene después de	
	44	iniciarse un proceso, de carácter cognitivo, que posee características	
	45	novedosas y transformadoras, que no ha tenido antecedentes, en algunos	
46	casos y surge de la creatividad y esas habilidades que el individuo ha		

Categorización	N°	Texto	Pág. 3
Descubrimiento -Proceso Cognitivo -Novedoso	47	desarrollado, por lo que irremediablemente lleva a una ampliación de los	
	48	límites del conocimiento humano.	
	49	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?	
	50	D: El descubrimiento resulta en el proceso cognitivo que ya inició el	
	51	individuo y que tiene un carácter de mostrar o encontrar lo que estaba oculto	
	52	o era desconocido para muchos, puede ser algo novedoso pero que ya estaba	
	53	ahí, simplemente fue hallado.	
	54	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la	
	55	Matemática?	
	56	D: Yo lo relacionaría a partir de un conocimiento aprehendido en	
Invención y Descubrimiento -Conocimiento -Aprendizaje Significativo	57	matemática, si el aprendizaje es significativo, en el proceso el estudiante	
	58	como el docente descubren métodos, técnicas o procedimientos que pueden	
	59	generar un algoritmo novedoso y en consecuencia, dichas técnicas o	
	60	procedimientos lleven una ampliación de los límites del conocimiento	
	61	matemático.	
	62	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
	63	D: Tener la intención de inventar o descubrir, ya que deben fluir en el	
	64	estudio del objeto matemático, manejar toda la carga epistemológica que	
	65	conlleva el objeto matemático, de tal manera que el estudiante sea fuente o	
	66	estímulo para que la invención o el descubrimiento surja. Teniendo en claro	
-Intención -Estímulo	67	que en el proceso que se inicie el descubrimiento estará presente y la	
	68	invención será una consecuencia del mismo.	
	69	I: ¿Considera que la Matemática se Inventa o se Descubre?	
	70	D: Considero que las matemáticas se descubren, mas no se inventan debido a	
	71	que para inventar implica crear, diseñar, idear o producir alguna cosa nueva	
	72	que antes no existía y si vemos las matemáticas aunque responden a	
	73		

Categorización	N°	Texto	Pág. 4
Paradigma -Intuicionista -Empirista	73	situaciones transcendentales, pero en los últimos años, sino hasta décadas no	
	74	se han generado "algo" nuevo.	
	75	I: Bajo cual corriente filosófica de la matemática se encuentra (empirista,	
	76	platonista, nominalista o intuicionista)	
	77	D: Me encuentro entre dos la corriente Intuicionista y Empirista. Porque la	
	78	intuición de mi parte como docente, permite crear clases donde quiero	
	79	desarrollar la intuición de mi estudiante y también basando en la experiencia	
	80	(mía y de mis estudiantes) a través de ejercicios o situaciones matemáticas	
	81	poder brindarles herramientas.	
	82	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?	
Invención y Descubrimiento -Profundización -Fuerza de voluntad	83	D: La diferencia es que Invención refiere a Crear, diseñar, idear o producir	
	84	alguna cosa nueva que antes no existía, mientras que descubrir es mostrar	
	85	algo cerrado u oculto de manera que se vea lo que hay y representa.	
	86	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
	87	D: Ambas se complementan, porque si yo descubro algo y comienzo a	
	88	profundizar y a profundizar puede que ser que invente algo que jamás	
	89	imagine, y al revés, toca tener la fuerza de voluntad e imaginación para	
	90	inventar algo y descubrir cosas en él.	
	91	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo	
	92	educativo?	
Aporte del currículo Educativo -Pensamiento Abstracto	93	D: Efectivamente, porque serían pasos adelantados y firmes en la formación	
	94	del pensamiento abstracto del estudiante, todo depende de la visión del	
	95	educando que queremos obtener.	
		Entrevista # 03: Docente de Matemática del colegio Privado Instituto Experimental Simón Bolívar “Apucito”. (I: Investigador. D: Docente)	

Categorización	N°	Texto	Pág. 5
Invención	96	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención?	
-Ingenio	97	D: Considero que el término invención hace referencia a la aplicación del ingenio humano para generar, a partir de conocimientos previos, soluciones a las necesidades de un espacio y tiempo determinado. La invención requiere de alguna necesidad y de un poco de genialidad para existir.	
-Necesidad	98		
-Genialidad	99		
	100		
Descubrimiento	101	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?	
-Percepción	102	D: Descubrir por el contrario no requiere de estos factores, simplemente algo existe mas no es conocido. Descubrir es tropezarse con cierta información útil de manera fortuita o inducida, requiere entonces solo de un momento justo de percepción a lo novedoso.	
	103		
	104		
	105		
Invención y Descubrimiento	106	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la Matemática?	
-Procesos Matemáticos	107	D: Me parece que las matemáticas en principio como cualquier ciencia es invención, es una manera y un nombre ideado por nosotros para distinguir diversos procedimientos y metodologías que concuerden con la realidad ya existente e inalterable. Más sin embargo, como esencia esa realidad de la que hablo es motor de la matemática misma, por lo que siempre partirá de un descubrimiento. La matemática siempre ha sido sólo una manera de cuantificar procesos naturales con los que convivimos y poco a poco hemos intentado comprender. La evolución de la matemática depende del descubrimiento de lo nuevo pero también de la invención de nuevos procesos para llegar a entenderlos, más allá de la simple apreciación para la existencia de la matemática, considero que son ambas, términos muy importantes más no en un mismo contexto.	
	108		
	109		
	110		
	111		
	112		
	113		
	114		
	115		
	116		
	117		
	118		
	119		
	120	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
-Necesidad	121	D: Para inventar se necesita alguna necesidad y un poco de genialidad y para descubrir sólo se requiere estar en el momento preciso con un alto grado	
-Genialidad	122		

Categorización	N°	Texto	Pág. 6
-Percepción	123	de percepción a lo novedoso o simplemente diferente.	
	124	I: ¿Considera que la Matemática se Inventa o se Descubre?	
Matemática como un Descubrimiento	125	D: Considero que hoy en día se descubre, sin embargo en un momento fue inventiva todas las ecuaciones que se presentan hoy en día en la matemática	
	126	fueron planteadas en un momento por primera vez, partiendo de	
	127	conocimientos previos o simplemente de la casualidad.	
Paradigma	128		
-Empirista	129	I: Bajo cual corriente filosófica de la matemática se encuentra (empirista, platonista, nominalista o intuicionista)	
	130		
	131	D: Creo que la empirista, considero que la matemática debe ser experimental y relacionarse poco a poco con el descubrimiento.	
Invención y Descubrimiento	132		
	133	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?	
-Conocimientos previos	134	D: El descubrimiento parte de conocimientos previos... eee... sin embargo la invención no necesariamente siempre va a formar parte de ello, la invención puede ser algo casual, simplemente es tropezarse con eso y a partir de ello	
-Casualidad	135	luego empezar a usarlo.	
	136		
	137	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
	138		
	139	D: Si... Hay momentos en la que convergen, hay momentos en la que la invención, igualmente se está generando algo de la nada pero por... por...tener un conocimiento general.	
	140		
	141	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo educativo?	
Aporte del currículo Educativo	142		
	143	D: Si definitivamente si... para...para hacer que los chicos tomen conciencia de ambos términos y puedan utilizarlos adecuadamente.	
	144		
	145		
		Entrevista # 04: Docente de Matemática del colegio Privado Instituto Educacional Ramón Pierluissi Ramírez. (I: Investigador. D: Docente)	

Categorización	N°	Texto	Pág. 7
Invención	146	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención?	
-Proceso -Crear	147	D: Es un proceso mediante el cual el ser humano crea y genera según la	
	148	necesidad que se presente.	
Descubrimiento	149	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?	
-Proceso	150	D: Es un proceso mediante el cual, ciertas personas desarrollan facultades	
-Desarrollo de	151	para inmiscuirse y conseguir factores que no se conocían hasta ahora.	
facultades	152	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
Invención y	153	D: Ingenio, creatividad, mente abierta, superstición, incertidumbre, ganas de	
Descubrimiento	154	conocer, y de ir más allá del conocimiento común.	
-Ingenio	155	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la	
-Creatividad	156	Matemática?	
	157	D: Ambas van de la mano, ya que en la matemática es necesario descubrir,	
	158	porque hay factores, estrategias, teoremas, leyes y eventos que están	
	159	presentes en la naturaleza y aun no se conocen, y el descubrimiento nos lleva	
	160	a la invención de lo que no se tiene o de lo que aun no se conoce.	
	161	I: ¿Considera que la Matemática se Inventa o se Descubre?	
	162	D: Considero que la matemática se descubre, ya que la esencia de la	
	163	matemática está inmersa en la naturaleza y esta ha sido descubierta.	
	164	I: Bajo cual corriente filosófica de la matemática se encuentra (empirista,	
	165	platonista, nominalista o intuicionista)	
	166	D: Bajo la empirista ya que la matemática por ser experimental apela al	
Paradigma	167	aprendizaje por experiencia.	
-Empirista	168	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?	
	169	D: Lo que se descubre es algo que ya está, en cambio lo que se inventa es en	
	170	vista de la necesidad existente.	
	171	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
	172	D: Si, a raíz de lo que se descubre se crea la necesidad de crear algo.	

Categorización	N°	Texto	Pág. 8
Aporte del currículo Educativo	173	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo educativo?	
-Procesos de Aprendizaje	174		
	175	D: Si ya que al descubrir y al inventar el proceso de aprendizaje sería más atractivo para el aprendiz.	
	176		
		Entrevista # 05: Docente de Matemática del colegio Privado Instituto Educativo Ramón Pierluissi Ramírez. (I: Investigador. D: Docente)	
Invención	177	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención?	
-Creación	178	D: Pienso que la invención tiene que ver mucho con la creación, con el diseñar algo que no existe.	
-Diseño	179		
	180	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?	
Descubrimiento	181	D: Descubrir es indagar y hallar algo que no se sabía que antes existía.	
-Investigación	182	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
-Creatividad	183	D: Pienso que se necesita investigar, ser creativo, indagar y tener la disposición para crear algo o encontrar lo que se ha creado.	
-Indagación	184		
-Disposición	185	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la Matemática?	
	186		
	187	D: Ambas van de la mano, en Matemática existen leyes y teoremas que han sido creados y a través de la investigación, han sido descubiertos y a medida que pasa el tiempo se van descubriendo o hallando nuevas cosas de lo que ya existe.	
	188		
	189		
	190		
	191	I: ¿Considera que la Matemática se Inventa o se Descubre?	
Matemática como un Descubrimiento	192	D: Considero que se descubre pues ya hay algo que fue creado y a partir de allí se muestra o se enseña.	
	193		
	194	I: Bajo cual corriente filosófica de la matemática se encuentra (empirista, platonista, nominalista o intuicionista)	
	195		

Categorización	N°	Texto	Pág. 9
Paradigma -Platonista	196	D: Pienso que la platonista pues mi enseñanza se rige, por algo que ya esta creado. Siguiendo así esta corriente que considera la matemática como algo ya existente.	
	197		
	198		
Invención y Descubrimiento	199	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento? D: La invención consiste en crear, diseñar alguna cosa... mientras que el descubrimiento es hallar algo que ya fue creado y de allí impartir la enseñanza.	
	200		
	201		
-Crear -Diseñar -Hallar	202	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento? D: Considero que si, pues para que haya algún descubrimiento, ya tuvo que haber algo creado alguna vez. I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo educativo? D: Si pues, al hacerlo se tomaría en cuenta la investigación que pueden llegar a realizar los estudiantes para lograr descubrir o crear algo.	
	203		
	204		
Aporte del currículo Educativo	205	Entrevista # 06: Docente de Matemática del colegio Privado Instituto Educacional Ramón Pierluissi Ramírez. (I: Investigador. D: Docente)	
	206		
	207		
Invención - Creatividad	208	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención? D: Bueno la invención o la inventiva es fundamental, para descubrir cosas, no...este... alimenta la creatividad lógicamente, la invención abre los horizontes, sobre todo para el desarrollo de un país, y para este abrir expectativas del pensamiento del ser humano, del estudiante, sobre todo eso, eso es lo que radica la invención, pues... en el ser humano, en el catedrático, el que busca, este... y esas cosas.	
	209		
	210		
Descubrimiento	211	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento? D: Descubrir lo definiría clave para inventar cosas, ósea, descubrir es	
	212		
	213		

Categorización	N°	Texto	Pág. 10
-Incertidumbre	223	aperturarse al horizonte, descubrir es ir más allá inclusive del pensamiento	
-Apertura	224	del ser humano, descubrir es saber que hay algo más allá de lo que puedo	
	225	pensar, siempre tener esa hambre... este... intelectualmente hablando.	
	226	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la	
	227	Matemática?	
	228	D: Bueno creo que van tomados de la mano, la invención nos lleva a	
	229	descubrir, y el descubrir nos lleva a inventar nuevas cosas, ósea... hay...hay	
	230	retroalimentación en lo que es inventiva lo que es descubrimiento, entonces	
	231	vamos inventando vamos descubriendo, vamos descubriendo y vamos	
Invención y	232	inventando cosas, uno es el escalón consecutivo del otro.	
Descubrimiento	233	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
-Disposición	234	D: Bueno se necesita primero estar dispuesto a, estar aperturado, siempre a la	
-Apertura	235	orden, eso es lo que se necesita. Un ser humano con un pensamiento...	
	236	este.... Tal vez no tan estructurado, ni cuadriculado, porque siempre cuando	
	237	nos enfrentamos a la inventiva y al descubrimiento debemos saber, que lo	
	238	que sabemos no es el total de las cosas, solo es una parte de la verdad, es lo	
	239	que se necesita.	
Matemática como	240	I: ¿Considera que la Matemática se Inventa o se Descubre?	
un Descubrimiento	241	D: Considero que la matemática se descubre... es mi consideración...Pienso	
	242	que a medida que se va avanzando en cuanto a la adquisición de	
	243	conocimientos... el ser humano va descubriendo matemáticamente cosas que	
	244	están implícitas incluso en la naturaleza.. Ósea... no son cosas que aparecen	
	245	de la noche a la mañana sino que a medida que se va avanzando en el	
	246	conocimiento, en el estudio de las cosas, que están formuladas	
	247	matemáticamente, se va descubriendo... que esa inventiva para decirlo de	
	248	esa manera está implícita, en la naturaleza y en las cosas que nos rodean.	
	249	I: Bajo cual corriente filosófica de la matemática se encuentra (empirista,	

Categorización	N°	Texto	Pág. 11
Paradigma -Platonismo	250	platonista, nominalista o intuicionista)	
	251	D: Considero que está bajo la teoría del platonismo, pienso que Platón dio un	
Descubrimiento -Construcción de conocimientos adquiridos	252	enfoque en cuanto a los números a la matemática de descubrimiento no...	
	253	este... es la corriente que a mi entender se parece más al desempeño que es el	
	254	estudio de la matemática.	
	255	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?	
	256	D: La diferencia creo que es una línea bien delgada no, porque el	
	257	descubrimiento, pienso, que es algo que se... que se va construyendo, a	
	258	medida que se va adquiriendo conocimientos, tu vas descubriendo eee... una	
	259	serie de cosas que en el momento estaban ocultas pero a medida que se va	
	260	adquiriendo un conocimiento con respecto a... este... te das cuenta que hay	
	261	muchas cosas que están a la vista... Pues... que están implícitas en las cosas	
Invención -Formulación	262	y a medida que vas adquiriendo ese conocimiento entonces te vas apropiando	
	263	cada vez más, eso en cuanto a lo que es descubrimiento. Ahora en cuanto a	
	264	lo que es la invención pienso que es la suma de cada una de las cosas que vas	
	265	descubriendo y eso te da pie para formular nuevas teorías, para verle un	
	266	enfoque distinto, los planteamientos inclusive que están establecidos.	
	267	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
	268	D: La relación es que una da pie a la otra... ósea... pienso que a través del	
	269	descubrimiento, podemos inventar cosas, no se dan las dos simultáneamente,	
	270	pienso que una da pie a la otra.	
	271	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo	
Aporte del currículo Educativo	272	educativo?	
	273	D: Creo que no solamente del curriculum debe formar parte... este... de lo	
	274	que es el ambiente educativo en su totalidad. Ósea, la matemática sin el	
	275	enfoque inventivo y sin el enfoque al descubrimiento no es matemática.	
	276	Simplemente es copiar números o dictar números pero sino mostramos la	

Categorización	N°	Texto	Pág. 12
	277	matemática desde el descubrimiento y la inventiva lamentablemente no tiene	
	278	ninguna función para la humanidad.	
		Entrevista # 07: Docente de Matemática de la Universidad de Carabobo. (I: Investigador. D: Docente)	
Invención	279	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención?	
-Generar algo nuevo	280	D: Bueno invención viene de inventar, inventar viene de algo que no había y	
	281	ahora se saca... algo que no existía o algo que estaba simplemente en ideas,	
	282	y ahora se genera como nuevo. En eso creo yo que es... la... invención, es	
	283	decir, alguna realidad que no existía y ahora yo la creo. Por ejemplo la teoría	
	284	de la relatividad, que no existía se creó y así sucesivamente.	
	285	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?	
Descubrimiento	286	D: Descubrir es develar, es decir, algo que ya estaba, que como dicen	
-Develar	287	algunos...que ontológicamente ya existía, era algo real que estaba allí, y	
	288	entonces una va develando, es decir, el... el... el...término descubrir, es	
	289	develar, quitar, ver para que emerja lo que estaba allí. Entonces cuando uno	
	290	descubre es porque ya la cosa estaba. Lo que era que estaba ocultada, tapada,	
	291	etc... etc...y a lo mejor nadie antes lo había visto. Por ejemplo aquí en	
	292	Venezuela, hay el caso del Salto Ángel, que se le coloca el Salto Ángel,	
	293	porque llego un Americano y lo descubrió y resulta que la gente ya estaba...	
	294	ya estaba pues...y... y ya los indígenas le tenían su nombre, entonces	
	295	descubrir es algo que ya esta y que la persona lo devela, lo revela, eee... se	
	296	manifiesta en ese sentido es descubrir una cosa que ya estaba.	
	297	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la	
	298	Matemática?	
	299	D: Bien... eee... aquí el problema es filosófico de la matemática, yo creo que	

Categorización	N°	Texto	Pág. 13
Matemática como Creación Paradigma -Formalismo -Logicismo -Intuicionismo	300	por eso es que me está entrevistando, porque... porque en matemática hay	
	301	determinadas... eeee... corrientes, y yo creo que hay que discernir dos cosas.	
	302	Hay las corrientes filosóficas de la matemática, en tanto que matemática, y	
	303	por otra parte, hay corrientes pedagógicas de la enseñanza de la matemática.	
	304	La matemática, todos convenimos que son entes de razón, cuando decimos	
	305	que son entes de razón, fueron entes creados, por la naturaleza del	
	306	pensamiento humano, fuimos los humanos los que creamos la matemática.	
	307	Ok... desde una perspectiva racional, es decir, nosotros fuimos elucubrando,	
	308	nuestra madurez mental llego a tal momento en el que nosotros creamos la	
	309	matemática. Por su puesto, cuando te digo esto es porque hay algunas	
	310	corrientes de la matemática del pensamiento matemático como el	
	311	formalismo, como el logicismo que te dicen que la matemática esta...	
	312	Entonces como la matemática esta yo develo, mientras que hay otro como él	
	313	intuicionismo, que dice... Bueno es que yo voy intuyendo... pero yo intuyo	
	314	lo que también esta. Sin embargo...sin embargo verdad... que en estos	
	315	últimos años crear nuevos estatutos matemáticos ha sido difícil, eso por un	
	316	lado. Vámonos al campo educativo, en el campo educativo sobre todo, las	
	317	corrientes de carácter Piagetano, que son muy... válidas, y bueno que Piaget	
	318	hay que reconocer, es uno de los estudiosos del proceso de aprendizaje	
	319	matemático. Por un lado, ya la matemática esta, entonces el alumno la	
	320	descubre, pero tú pedagógicamente puedes hacer que el alumno la vaya	
	321	creando. Ok. Pero es un acto pedagógico, es un acto de enseñanza-	
	322	aprendizaje. No es un acto matemático, el acto matemático es anterior, es	
	323	decir, sobre cuando la gente empieza a pensar sobre que es la matemática.	
	324	Entonces hay que discernir, porque... porque ciertamente nosotros, vemos	
	325	que la matemática ha sido una ciencia muy estable, y por lo tanto ha	
326	cambiado muy poco, de hecho, todavía nosotros utilizamos las matemáticas		

Categorización	N°	Texto	Pág. 14
Matemática como un Invento	327	descubiertas por Leibniz y Newton, sobretodo el cálculo infinitesimal y	
	328	fundamentalmente todas las teorías de las matrices, todas las matemáticas de	
	329	los Burbaqui, del algebra abstracta etc... etc...Ósea eso es matemática...	
	330	matemática... y allí por supuesto, ellos hacen ese edificio, pero otra cosa es el	
	331	proceso, de aprendizaje, claro.... Ciertamente...en el aprendizaje si el	
	332	muchacho va construyendo, que son las teorías constructivistas, tú le vas	
	333	creando la necesidad, y él en su necesidad va construyendo, y se va	
	334	apropiando de eso no le vas imponiendo, va construyendo, eso es una teoría	
	335	educativa, entonces claro... es importante... que el muchacho en vez de	
	336	descubrir, sienta que crea, SI, es mucho mejor, porque consolida bases, en	
	337	cambio si lo que hace es descubrir, entonces... Caramba... no... toda la	
	338	teoría, dice que el muchacho tú le haces generar en él la necesidad de que él,	
	339	en el proceso de descubrir él va construyendo y lo va sintiendo como si él lo	
	340	va creando.	
	341	I: ¿La Matemática fue Inventada o Descubierta?	
	342	D: Son entes de razón, si son entes de razón, fue creada por el pensamiento	
	343	humano, ahora el descubrimiento eso se debe a la teoría de Platón, y toda la	
	344	ontología de la matemática que son las corrientes filosóficas, pues que ya	
345	Platón dice y ya todo el mundo cree que existe un mundo de la matemática,		
346	etc.... etc.... pero ese mundo es construido por nosotros, ese mundo ha sido		
347	inventado, ¿por qué?... porque esa ha sido una manera de cómo el hombre		
348	ha ido interpretando la naturaleza y a través de la abstracción inventa		
349	símbolos, códigos, que le permiten modelar la naturaleza, pero esa		
350	creación... ese invento es humano.		
351	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?		
352	D: Y como decía al principio, para inventar es crear algo nuevo, que no está,		
353	y se va descubriendo lo que uno cree que esta allí. Yo creo que allí lo... lo		

Categorización	N°	Texto	Pág. 15
Invención y Descubrimiento	354	importante: 1. El nivel de lectura que tenga la persona, el Bag grow	
-Lectura	355	científico y de conocimiento que tenga, porque aunque las matemáticas sean	
-Enfoque	356	intuitivas, algunas como lo piensa Poincare... caramba... es el bag grow que	
-Inducción	357	tiene Poincare, es decir, una persona, leída, estudiosa, etc... etc...	
-Deducción	358	etc...entonces yo creo que sea inventada o sea descubierta lo que prela en	
	359	educación es el enfoque pedagógico que tiene que utilizar el docente para	
	360	que ese muchacho cuando esté construyendo crea que lo está inventando,	
	361	entonces se va apropiando, lo va haciendo una experiencia significativa de el	
	362	mismo, yo creo que esa es la parte importante, porque ponernos a debatir,	
	363	que es uno y que es otro, yo creo que... que claro hay momentos que la	
	364	intuición nos permite ver más allá, y no nos explica porque y es un momento	
	365	de creación, pero también esa disciplina de.. de estar aproximándose para ir	
	366	lógicamente deduciendo y llegar, tal vez yo creo que allí está la cosa, en que	
	367	las matemáticas, son intuitivas cuando tú creas pero la deducción que es algo	
	368	muy aplicado en matemática, te lleva a ir descubriendo, entonces, son	
	369	posturas que creo que son válidas las dos inclusive son válidas las dos.	
Invención y Descubrimiento	370	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
-Acto Pedagógico	371	D: Creo que la relación es el acto pedagógico que se hace entre ambas, es	
	372	decir, el docente que sabe que ya hay un mundo matemático y que a través	
	373	de estrategias didáctico-pedagógicas, hace que el sujeto tenga una vivencia	
	374	tal que para él está... más que descubriendo... está creando...lo que está	
	375	descubierto ya. Es una... es una... acción digamos en términos educativo-	
	376	pedagógica nuestra. Eso lo puede decir es el educador. Porque... porque	
	377	pareciera que descubrir es simplemente develar algo que ya está allí, e	
	378	inventar es que no estaba allí, no existía, yo lo cree. Pero la atención va a	
	379	depender insisto... yo creo que... lo que hay que ver es la importancia	
	380	pedagógica que hace el educador, para que el sujeto en la medida que va	

Categorización	N°	Texto	Pág. 16
Paradigma -Platonismo -Intuicionismo Aporte del currículo Educativo -Pedagogía	381	descubriendo algo que ya está, sienta como si lo va creando y desarrollando.	
	382	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?	
	383	D: Bueno... creo que descubrir es develar lo que ya esta, ya hay algo que	
	384	está allí, y inventar es crear, eso no estaba, no existía yo lo cree.	
	385	I: ¿Bajo cual corriente filosófica de la Matemática (intuicionismo,	
	386	nominalismo, empirismo, platonismo) se encuentra la Matemática y por	
	387	tanto los términos Invención y Descubrimiento?	
	388	D: Mira si uno asume, toda la visión platónica de la matemática que todavía	
	389	sigue eso es descubrimiento, y si tú utilizas la visión de Poincare del	
	390	intuicionismo matemático eso es creación. Porque... porque tú estás creando.	
	391	La intuición es a priori... la intuición es que tú creas, es el sujeto que desde	
	392	su propia modalidad crea. Mientras que desde Platón la idea significa ver.	
	393	Ahora, la discusión fundamental deriva entre el acto pedagógico que es el	
	394	docente quien tiene que revisar que las cosas se den como tienen que ser.	
395	Estarían ciertamente los dos términos involucrados entonces, porque el		
396	problema que nos acoge no es luchar en función de que corriente filosófica		
397	sino nos interesa es como nosotros con una pedagogía una didáctica		
398	desarrollamos en los sujetos el conocimiento matemático.		
399	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo		
400	educativo?		
401	D: Ciertamente... ciertamente... y los tiene que manejar muy bien el docente		
402	con una visión muy pedagógica del acto educativo, porque lo importante es		
403	que el sujeto aprenda y aprenda bien.		
		<p>Entrevista # 08: Docente de Matemática de la Universidad de Carabobo. (I: Investigador. D: Docente)</p>	

Categorización	N°	Texto	Pág. 17	
Invencción -Proceso Interno del sujeto	404	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invencción?		
	405	D: La invencción como término, eee... nos lleva a reflexionar un poco acerca		
	406	de los procesos externos del sujeto, mejor dicho, internos del sujeto, busca lo		
	407	intramatemático o lo interior de las ideas, es decir, el constructo lo voy a		
	408	generar como un proceso, un producto de la estructura cognitiva que yo voy		
	409	a buscar como producto que en si ya está dado y lo voy a reformar como una		
	410	especie de reflexión o como producto visible en el caso de lo que es		
	411	invencción. En término general, yo lo llamaría como las representaciones		
	412	internas del sujeto en función de lo que uno busca como solución o		
	413	resultado. Esto es una idea intuitiva de la invencción.		
	Descubrimiento -Proceso externo del sujeto	414	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?	
		415	D: Bueno el descubrimiento es la perspectiva contraria, es el complemento	
		416	de la invencción. Porque por ejemplo hago un caso particular, traigo a	
417		colación Descubrimiento de América, no es que América fue inventada,		
418		estaba allí, y cuando llega fue descubierta, descubierta en instancias		
419		cognitivas, pero ya eso estaba como constructo estaba presente entre		
420		nosotros, y bueno hay un descubrimiento de algo que ya fue creado.		
421		Entonces, justamente yo creo que va a depender, la invencción o el		
422		descubrimiento desde la mirada donde se vea el sujeto bien sea de lo interno		
423		o externo al sujeto. En un momento estamos en lo interno de lo que es la		
424	invencción o externo en el descubrimiento, cuando yo sorprendo o busco.			
425	Entonces yo veo dos miradas muy importantes que desde esa perspectiva de			
426	acuerdo al referente que yo utilice voy a intuir de lo que es invencción o			
427	descubrimiento.			
428	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invencción y Descubrimiento con la			
429	Matemática?			
430	D: Bueno en términos matemáticos yo me voy a referir a la realidad, al			

Categorización	N°	Texto	Pág. 18
Invención y Descubrimiento -Procesos Interrelacionados	431	concepto matemático como tal. Vista de dos maneras nuevamente desde lo	
	432	intramatemático o extramatemático. Un ejemplo particular yo diría así,	
	433	ambas se complementan eso es muy importante, porque creo que en su	
	434	totalidad va a definir ese perfil del docente de matemática en lo que es la	
	435	búsqueda de las creencias actitudes comportamientos acerca del abordaje de	
	436	una clase o los datos epistémicos de la disciplina que el administra y pueda	
	437	regirla como barrera o conocimiento favorable a su comprensión. Por	
	438	ejemplo en esta parte de lo que es invención y descubrimiento en matemática	
	439	lo veo como dos procesos que se interrelacionan en la intramatemática	
	440	podemos encontrar los aspectos del lenguaje matemático, aspectos como por	
	441	ejemplo lo que es la comprensión de procesos, esa...esa... parte de la	
	442	invención o lo que es la intramatemática busca es la comprensión de los	
	443	conceptos matemáticos, es decir lenguaje unívoco... es así... bueno unívoco	
	444	porque no acepta ambigüedades, es exacto, rígido, riguroso, simbólico,	
	445	claro, entonces ese lenguaje o ese proceso intramatemático revisando un	
	446	poco esa parte de la invención matemática lo que se busca, es buscar la	
	447	comprensión de los conceptos matemáticos. En la otra parte, por lo contrario	
	448	los procesos extramatemáticos están fuera de ella, que lo voy a relacionar	
	449	directamente con los enfoques socioculturales de la matemática, por ejemplo	
	450	podemos hablar de líneas o pensamientos matemáticos como ahorita	
451	actualmente no es una ciencia pero está en su proceso, la etnomatemática,		
452	que son procesos socioculturales donde inconscientemente hacemos		
453	matemática, no es que la descubrimos, pero por ejemplo un carpintero que		
454	trabaja el espacio de ciertas mesas y figuras geométricas simetría, hasta los		
455	mismos guajiros cuando hacen una hamaca, la textura, hay conceptos		
456	matemáticos involuntarios dados por el sujeto. Entonces yo digo que, el ama		
457	de casa, en cualquier situación de ésta etno, o ésta etnomatemática, lo que		

Categorización	N°	Texto	Pág. 19
-Visión compartida	458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471	llamo etnia no como indios, sino aquellas personas que hacen matemática inconscientemente, ésta una etnomatemática, pues porque estaría haciendo una matemática consciente pero que es la matemática para la vida, está en todos lados, y que ésta matemática nos motiva porque es justamente sociocultural la vemos es visible, más que la otra que es abstracta, es unívoca, es cerrada, bueno esta sí proyecta la motivación, permite en esos aspectos socioculturales encontrar la socioepistemología también... eee... la etnomatemática... otros aspectos importantes de lo que es la motivación lo lúdico, o los productos matemáticos, que van fuera de eso intra, que su principal competencia o lo que se ubica en su intencionalidad es la motivación. ¿Cuál es más importante invención, descubrimiento?... ¿cuál es más importante intra o extra? ambas se complementan y esa visión compartida genera una visión más cercana a la realidad o al constructo de conocimiento que se desea.	
-Enfoque	472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482	I: ¿La Matemática fue Inventada o Descubierta? D: Eee... para responder ésta consideración en mi doxa, en mi opinión particular, yo creo que va a tener que ver bien sea inventada o descubierta dependiendo del enfoque o de la situación donde nos paremos. Ya lo había manifestado en las siguientes preguntas, si mi intención es descubrirla desde un punto de vista externo, bueno yo te voy a decir, si fue descubierta por patrones externos, ahora si digo que estaban pero fue inventada, como un constructo bueno ellas siempre estaban allí, bueno sería entonces verlas, va a depender esa respuesta de la ubicación cognitiva del referente del sujeto, si lo va a responder desde el punto de vista interno o externo pero ambas se complementan y creo que no hay mira primero fue descubierta y después inventada o primero inventada y después descubierta, eso va a depender también del pensamiento filosófico del sujeto, la formación que tenga, no	
-Pensamiento Filosófico	483 484		

Categorización	N°	Texto	Pág. 20
-Sentimientos	485	solamente filosófico, sino los sentimientos emociones, es importante	
-Emociones	486	porque...este... ese pensamiento es muy integral no solamente lo	
-Intenciones	487	matemático como cognitivo sino entran las intenciones, afectividades,	
-Creencias	488	emociones, conductas, creencias, formación matemática del sujeto, que en su	
-Formación académica	489	saber profundo va a determinar si esa matemática realmente fueron	
	490	descubiertas o si siempre estuvieron allá o si la van a inventar. Entonces yo	
	491	creo que esa respuesta tiene su respuesta o se justifica desde la mirada o	
	492	desde el vértice desde la perspectiva del sujeto vaya a responder desde lo	
	493	intra o extra, desde la invención o desde el descubrir. Entonces yo creo que	
	494	en ese momento mira decirte primero es la invención luego el	
	495	descubrimiento... no ... no...no considero como definición correcta,	
	496	simplemente va a depender del referente epistémico, de creencia, de	
	497	formación, desde ésta disciplina que en éste caso es la matemática vaya a	
	498	responderla en su contexto.	
	499	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
-Intención	500	D: Bueno para inventar y descubrir, básicamente yo creo que la intención, va	
	501	a depender de la intencionalidad del sujeto que investiga, del sujeto que	
	502	administra un curso, no quedarse en...ni una ni otra, sino simplemente en ese	
	503	monologistro no.... nos va a convenir nunca, estar parados en una sola	
	504	posición, sino que en la complementariedad de las dos necesitamos	
	505	enriquecernos, y esa visión no puede ser única, una visión como diría la	
	506	misma universidad, uni... universidad... creo que más que un pensamiento	
	507	uni.. es un pensamiento pluri... pluriverso , creo que estamos en una visión	
	508	que tiene que ser compartida. Entonces en ese enfoque, se necesita una	
	509	pluriversidad de esa representación o una pluriversidad o una	
	510	pluriuniversidad que necesitamos para ese pensamiento en este caso inventar	
	511	o descubrir.	

Categorización	N°	Texto	Pág. 21
Invención y Descubrimiento -Procesos internos y externos del sujeto	512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538	<p>I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?</p> <p>D: Su vínculo o el anclaje entre estas dos yo creo que son antagónicas, inclusive, como agua y aceite, si las quiero unir no creo, pero necesarias son ambas, no... son complemento y antagónicas porque yo digo inventar o descubrir, insisto mucho tienen que ver con esos procesos internos externos o que en sí, diría bueno en términos hasta psicológicos hemisferios derecho izquierdo ambos son muy importantes, tanto el derecho como el izquierdo, pero que en ellos, en ese total... en total... funcionamiento los dos, permite esa relación consolidada que queremos de ese docente epistémico, de ese docente que administra un curso y tiene un horizonte bien claro al abordaje y que puede hacer en su quehacer cotidiano o su quehacer de prácticas educativas directrices o sentido a si abordaje didáctico en día a día.</p> <p>I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?</p> <p>D: Bueno yo lo diferenciaría, básicamente, en el perfil o lo que es el pensamiento filosófico que tenga el docente, ya lo dijimos, en sus creencias, porque la gran diferencia va a depender, de esa formación que uno tenga como docente, hay docentes que se forman en una universidad tienen un pensamiento que otro docente transmitió y va repitiendo modelos entonces ella a medida que se va diferenciando radica justamente en ese estatutos epistémico, profundo, autodidacta y autorregulado que tenga el mismo sujeto para poderlas diferenciar unas de otras, ir creciendo más en función de lo que es descubrimiento e invención ambas totalmente necesarias pero que se van a diferenciar justamente en la práctica, en las reflexiones, que podemos hacer en nuestro día a día, sobretodo en la metacognición, diría yo que es importante, tener conciencia sobre lo que se está enseñando, tener conciencia sobre lo que se aborda, es decir, esos aspectos metacognitivos va a depender en esta instancia, la gran diferencia de cuando yo estoy realmente en un</p>	

Categorización	N°	Texto	Pág. 22
Paradigma - Intuicionismo -Logicismo Aporte del currícul Educativo -Actitud Docente -Didáctica	539	momento necesito decir una invención matemática o en este caso	
	540	descubirla.	
	541	I: ¿Bajo cual corriente filosófica de la Matemática (intuicionismo,	
	542	nominalismo, empirismo, platonismo) se encuentra la Matemática y por	
	543	tanto los términos Invención y Descubrimiento?	
	544	D: Bueno en esta parte de la corriente filosófica yo diría que el intuicionismo	
	545	de Brouwer lo que hace el intuicionismo de Brouwer, es importante porque	
	546	dijimos entonces en un principio yo ya he marcado en dos palabras claves, en	
	547	dos columnas principales en lo antagónico lo intra lo extra, entonces la	
	548	intuición en un momento yo no puedo decir que es 100% descubrimiento	
	549	100% invención simplemente va a depender de ese intuicionismo el mismo	
	550	Brouwer en el logicismo de donde esta Russell diría yo un poquito que no	
	551	está allí, hay logicismo donde esta Russell porque a través que yo intuya o	
	552	haga la intuición en qué momento del objeto matemático que estoy	
	553	abordando pudiera tocar aspectos intra o extra de esos conceptos puedo	
	554	elaborar un pensamiento intuicionista, en este caso intuicionismo de	
	555	Brouwer para poder dar respuesta a la invención o descubrimiento.	
556	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo		
557	educativo?		
558	D: Bueno yo considero evidentemente que si, el docente tiene que tener en		
559	su condiciones de didáctica, de hacer día a día, presente en lo que es		
560	microcurrículo, o currícul, en la asignatura que aborda aspectos		
561	considerados como la invención y descubrimiento porque justamente lo		
562	hemos hablado durante en el discurso ver los límites y alcances que tenga		
563	uno como docente en la asignatura en estos términos sobretodo invención y		
564	descubrimiento, va a depender de la didáctica que uno aborda, y para hacer		
565	esa didáctica debe estar refiriéndome al constructo como concepto		

Categorización	N°	Texto	Pág. 23
-Procesos Implícitos e Inconscientes	566	matemático inicialmente para ser involucrado en el currículo. Entonces yo	
	567	considero que sí, porque el currículo debe apostar a ilusionarse, a un	
	568	currículo bastante pluriverso, ya lo hemos hablado, y que en ese término	
	569	común, aunque yo creo que inconscientemente no lo trabajamos en el	
	570	currículo así como invención y descubrimiento yo creo que ya están	
	571	implícitos y lo estamos trabajando de alguna otra manera, aunque	
	572	inconscientemente estemos allí, yo creo que el docente en su planificación,	
	573	cuando organiza, cuando está trabajando un constructo matemático, cuando	
	574	tiene que hacer ciertas remodificaciones en la evaluación, en ese hecho	
	575	educativo, en esa triada, yo creo que docente, estudiante, lo que es el proceso	
	576	educativo, estamos en constantemente inventando y descubriendo la	
	577	matemática, y bueno sus didácticas y sus explicaciones, y sobre todo en sus	
	578	alcances y sobre todo las fronteras, y hasta donde podemos llegar como	
	579	docente y como estatuto, yo creo que es importante establecer las fronteras y	
	580	límites de estos términos, hasta donde podemos llegar, cuáles son nuestros	
	581	alcances, y en la medida que nosotros nos dediquemos a profundizar un poco	
	582	más sobre nuestras creencias o formación en matemática, nos permite pues	
	583	establecer un currículo más abierto, y más flexible, y sobre todo crítico y	
584	reflexivo o más digamos un estado del arte bien revisado, más amplio, sobre		
585	esa visión que tenemos de la matemática y no cerrarnos a solamente procesos		
586	internos, como número, nociones, sino que expandir un poco esa creatividad		
587	en la invención o el descubrimiento en la enseñanza de la matemática.		
		<p>Entrevista # 09: Docente de Matemática de la Universidad de Carabobo. (I: Investigador. D: Docente)</p>	
588		<p>I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención?</p>	

Categorización	N°	Texto	Pág. 24	
Invención	589	<p>D: Para poder inventar hay que ser creativo, y se supone verdad, que todos nosotros somos creativos, lo que pasa es que en ese proceso educativo, que no es de educación sino un proceso instructivo se coarta la invención, la capacidad para inventar. Antiguamente llamada capacidad ahora se llaman competencias para inventar. Que se necesita entonces para inventar, cuáles son esas competencias para inventar, primero tener un conocimiento sobre el objeto sobre el cual está inventando, sino tienen ese conocimiento entonces no va a inventar, luego del conocimiento, viene una serie de cuestiones, epistemológicas, lógicas, que están acompañadas por la reflexión, entonces usted tiene que construir un conocimiento sobre ese objeto que está tratando de inventar. Inventar es en definitiva transformar, no es un problema de cambio, es un problema de transformación, es decir presentar el objeto de conocimiento de una manera diferente a como se ha venido presentando hasta ahora sin que ese objeto pierda su racionalidad.</p> <p>I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?</p> <p>D: Nosotros también vivimos constantemente descubriendo, es decir, para poder estar en contacto con un objeto, tenemos que descubrirlo, develarlo, y ese si es más específico las competencias que hay que tener con relación al descubrimiento, porque son por ejemplo describirlo, sintetizarlo, para poder develarlo, es decir, para poder mirarlo a su interior es necesario analizarlo, que no es descomponerlo en partes, porque el objeto de conocimiento se descompone en partes desde un punto de vista didáctico, pero él no sufre eso, a menos que... ese proceso... ese proceso... por ejemplo de descubrimiento no lleva la transformación, porque no es necesario. Simplemente, descubriendo sus partes las cuales uno conoce y con la cual está relacionado. Por eso, el primero tiene que ver con una cuestión epistemológica, que es el conocimiento que uno tiene sobre el objeto.</p>		
-Creatividad	590			
	591			
	592			
-Competencias	593			
-Conocimiento	594			
	595			
	596			
-Reflexión	597			
	598			
	599			
-Transformación	600			
	601			
	602			
Descubrimiento	603			
-Develar	604			
	605			
	606			
-Describir	607			
-Sintetizar	608			
-Analizar	609			
	610			
	611			
	612			
	613			
	614			
	615			

Categorización	N°	Texto	Pág. 25
Matemática como Invención Invención y Descubrimiento -Competencias -Conocimiento	616	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la	
	617	Matemática?	
	618	D: Bueno en realidad, generalmente uno confunde los términos invención y	
	619	descubrimiento, eee...porque es una vieja instrucción que recibe uno, que en	
	620	la ciencia uno siempre anda buscando la verdad, y las ciencias no buscan la	
	621	verdad, buscan es el conocimiento. Y hay personas que han inventado, han	
	622	creado, un sistema, e imponen ese sistema y nosotros decimos que lo	
	623	descubrió. Por ejemplo, el caso de la invención de los números naturales,	
	624	parece como que si nosotros a veces decimos que los inventaron, los	
	625	números naturales no fueron inventados sino descubiertos... no... no... no...	
	626	no fueron descubiertos es una invención del hombre para poder conectarse	
	627	con la naturaleza. Entonces, entre descubrimiento e invención hay oposición	
	628	siempre y cuando uno averigüe que es lo que es invención y que es lo que es	
	629	descubrimiento, es posible que haya oposición. El hombre siempre vive	
630	inventando y siempre vive descubriendo. Lo que pasa es que depende como		
631	yo defina la cosa. El caso, de que se yo, del sistema numérico, un sistema		
632	numérico, no es descubierta, es simplemente inventado, para poder dar una		
633	explicación del mundo.		
634	I: ¿La Matemática fue Inventada o se Descubre?		
635	D: Yo creo que la matemática, como todas las ciencias, es una invención del		
636	hombre. Es decir, usted puede andar por el mundo y no descubrir nada. Eso		
637	es.		
638	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?		
639	D: Bueno se necesitan competencias, se necesita que el sujeto tenga		
640	conocimiento del objeto, sino tiene conocimiento del objeto no va a inventar		
641	nada con él. El caso por ejemplo de los primeros sujetos que se dice por ahí		
642	comúnmente en los libros que el hombre descubrió el fuego... no fue que lo		

Categorización	N°	Texto	Pág. 26
-Necesidades	643 644 645 646 647 648 649 650	descubrió, invento el fuego, ¿cómo lo invento?, con una serie, verdad, de necesidades, una serie de competencias, porque si el hombre no hubiese tenido una serie de competencias cognoscitivas, es decir, epistemologías y lógicas, no hubiese tenido necesidad, no inventa el fuego, inventaría otra cosa. Veamos lo siguiente el sistema Euclidiano, el sistema Euclidiano, dice que el mundo se compone de rectas, de puntos y de un plano. Pero si usted no tiene conocimiento sobre el plano, usted no va a saber si eso es plano o no. Y nosotros sabemos que el mundo no es plano, el mundo es redondo.	
-Reflexión	651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669	<p>Pero para que el sujeto invente, al interior suyo, descubra ese mundo redondo, se necesita reflexión, se necesita conocer el mundo, tener necesidad de él, conocerlo...sino tiene necesidad no va a conocer de él.</p> <p>I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?</p> <p>D: No hay relación entre la invención y el descubrimiento. Invención es una cosa y el descubrimiento es otra.</p> <p>I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?</p> <p>D: No hay diferencia, o usted inventa o usted descubre. Fíjese bien, si yo le digo a un sujeto esto es un cuadrado. Y le digo y le enseño cualquier objeto cuadrado, antes de conocer el objeto, para él eso ni era redondo, ni era cuadrado, ni era de ninguna cosa. Entonces, cuando él se enfrenta por primera vez que lo observa generalmente, nosotros decimos... ah... lo descubrió... no... no... no lo ha descubierto, es simplemente una invención del hombre, y entonces el sujeto aprende, introduce en su memoria, y reflexiona sobre ese objeto. ¿Me está entendiendo? Le repito, el caso del sistema Euclidiano, usted que es profesora de matemática, sabe lo difícil que es para ese sujeto, descubrir la discontinuidad del mundo. Entonces, no es que la descubre, es que la inventa a su interior. Y se convence que el mundo es discontinuo. Pero, eee... cuando usted le enseña eso, el sujeto ve</p>	

Categorización	N°	Texto	Pág. 27
Paradigma -Platonismo	670	discontinuidad en esos objetos aprendidos, pero en los otros objetos no ve	
	671	discontinuidad, porque no lo ha aprendido no ha sido instruido. Solamente	
	672	cuando él invente, que hay discontinuidad en otras cosas, entonces, se dará	
	673	cuenta que el mundo es una invención. El mundo no es como uno lo ve sino	
	674	como uno lo inventa, o como se le ha instruido. Esa es la diferencia que hay	
	675	sobre las cosas.	
	676	I: ¿Bajo cual corriente filosófica de la Matemática (intuicionismo,	
	677	nominalismo, empirismo, platonismo) se encuentra la Matemática y por	
	678	tanto los términos Invención y Descubrimiento?	
	679	D: Las matemáticas nuestras son platónicas, digo yo, ¿por qué son	
	680	Platónicas?, porque nosotros seguimos pensando en el mundo de las ideas de	
	681	Platón, de las ideas...no de la imaginación, porque, cuando yo digo que yo	
	682	tengo algo al interior, me estoy refiriendo a representaciones, no me estoy	
	683	refiriendo a ideas, sino a imaginaciones... es decir, tengo imágenes del	
	684	mundo, pero imágenes...en el buen sentido de la cosa, nosotros podemos	
	685	tener una imaginación... una imagen... sobre éste salón de clases en el cual	
	686	estamos, pero la vez anterior que yo vine los pupitres no estaban en ésta	
687	forma, ahora están de manera diferente, pero no por esto entonces yo me voy		
688	a traumatizar me va a dar una yeyera porque el mundo está diferente,		
689	entonces yo me adapto al mundo, y me adapto al mundo, imaginando el		
690	mundo, como es, no es como era. Es como es en este momento que lo estoy		
691	viviendo. No sé si me he explicado. El problema Platónico es, que en este		
692	mundo en el cual nosotros estamos, no hay ideas, sino que esas están, en un		
693	mundo en el cual el filósofo va, las busca, las trae y se las enseña al otro, por		
694	eso es que yo descubro la cosa, la miro de manera diferente, pero eso es una		
695	paradoja de Platón, si el sujeto va y las trae entonces yo no he descubierto		
696	nada, quien la ha descubierto es el filósofo, depende quien descubra en ese		

Categorización	N°	Texto	Pág. 28
- Intuicionismo Aportes del Currículo -Competencias -Proceso de búsqueda y transformación	697	caso, ¿me he explicado bien?. Si usted es el filósofo que va y busca las ideas,	
	698	en un mundo supra mundo que llaman topus uranus, si usted... va y busca, y	
	699	me las trae a mí, y me las enseña yo las aprendo, ni usted ha descubierto	
	700	nada, porque usted fue las busco las encontró allá, y yo no he descubierto	
	701	nada porque soy simplemente receptor de lo que usted ha buscado en alguna	
	702	parte... buscado... En ese caso descubrimiento para Platón es buscar... no es	
	703	encontrarse con unas cuestiones diferentes, nuevas. ¿Me está siguiendo? Son	
	704	objetos que están plasmados ahí, yo voy los busco y los utilizo. Entonces en	
	705	ese caso, para Platón descubrir es buscar, que es diferente a descubrir,	
	706	entonces cuando usted busca, usted se encuentra... usted se encuentra con las	
	707	cosas, entonces para Platón, encontrarse, y en este momento para nosotros,	
	708	encontrarse con las cosas es descubrirlas. ¿Me he explicado bien? No es	
	709	inventar, inventar es diferente, inventarla es transformar esa cosa que está	
	710	allí, hacerla nueva, una nueva visión de las cosas, estaría esto bajo la	
	711	corriente del intuicionismo, yo creo y las personas tienen creencias.	
	712	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo	
	713	educativo?	
	714	D: Sí, porque el sujeto tiene que estar claro, en que ese buscar, y si el busca	
	715	encontrará... ¿está claro? si busca encontrará... eso es una competencia...	
716	que no es una competencia objetiva como esa que nosotros conocemos, que		
717	voy a enseñarlo a escribir... y a escribir con la mano derecha o izquierda,		
718	usted va a aprender a escribir como usted le dé la gana, ¿está claro? eso es		
719	constructivismo cuando habla de la libertad del sujeto. Entonces,		
720	cuando...eee... hablamos que el descubrimiento y la invención deben formar		
721	parte del currículo, el sujeto tiene que estar claro que: 1. El currículo debe		
722	organizarse para que el sujeto aprenda a buscar y encontrar y luego para que		
723	el sujeto lo que encuentra lo transforme, ¿está claro? no es que lo cambie, es		

Categorización	N°	Texto	Pág. 29	
Invención -Novedoso -Nuevo Descubrimiento -Algo Existente	724	que lo transforme. Primero surge, un encuentro con las cosas... un encuentro		
	725	con las cosas... si usted se encuentra con ellos, usted le ve determinadas		
	726	cosas, es decir, usted lo está descubriéndolo, no es que lo está creando		
	727	nuevamente, lo está descubriendo, develándolo, quitándolo en sus partes sin		
	728	destruirlo, y después entonces que usted tiene ese conocimiento entonces		
	729	usted inventa algo, lo transforma. Pero nosotros, seguimos pensando que		
	730	nosotros el objeto se lo presentamos al sujeto, el sujeto lo adquiere igual,		
	731	sino lo devela sino que se lo aprende de memoria como yo se lo estoy		
	732	diciendo entonces ni inventa ni descubre.		
			<p>Entrevista # 10: Docente de Matemática de la Universidad de Carabobo.</p> <p>(I: Investigador. D: Docente)</p>	
		733	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención?	
		734	D: Invención es un término que se refiere a... los inventos que se	
		735	desarrollan en el conocimiento de la humanidad. Todo aquello nuevo o	
		736	novedoso que imponemos en una sociedad es lo que se refiere al término	
		737	invención.	
		738	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?	
		739	D: Descubrimiento es un término que se refiere a algo que existe pero que no	
		740	conocemos y en determinado momento leemos y hemos descubierto un	
	741	nuevo conocimiento.		
	742	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la		
	743	Matemática?		
	744	D: La invención y el descubrimiento se relacionan en la matemática desde el		
	745	punto de vista, que cuando comenzamos a estudiarla comenzamos a		
	746	descubrir algo que se invento en determinado momento de la historia.		

Categorización	N°	Texto	Pág. 30
Invención y Descubrimiento -Coeficiente Intelectual Alto -Observador -Lectura Paradigma -Intuicionismo -Empirismo -Platonismo	747	Entonces la matemática siempre va de la mano de lo que es la invención y lo	
	748	que es el descubrimiento para el que no lo conoce.	
	749	I: ¿La Matemática fue Inventada o Descubierta?	
	750	D: Hay cierta... Dualidad acerca de esto, muchos dicen que ella está allí,	
	751	simplemente la descubrimos. Y creemos que fue inventada por aquellos que	
	752	postularon desde ese inicio ese descubrimiento.	
	753	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
	754	D: Para inventar yo creo que un coeficiente intelectual MUY... alto. Haber	
	755	desarrollado todas esas potencialidades y ser MUY observador, porque en las	
	756	observaciones es donde se generan los inventos. Y para descubrir leer mucho	
	757	y también parte de la observación.	
	758	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
	759	D: Yo creo que... la relación esta... en el momento histórico... donde se	
	760	lleve a cabo. Sin embargo, descubrir es simplemente conocer algo nuevo,	
	761	inventar es algo que no existe y si comparamos los términos no hay ninguna	
	762	relación. En la historia es donde se da esa relación.	
	763	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?	
	764	D: La invención yo creo que fue primero que el descubrimiento. Y se	
	765	diferencian, este... bueno yo creo que inventar es... un poquito más de	
	766	trabajo que el descubrir, es un poquito más de potencialidades inventar que	
767	descubrir.		
768	I: ¿Bajo cual corriente filosófica de la Matemática (intuicionismo,		
769	nominalismo, empirismo, platonismo) se encuentra la Matemática y por		
770	tanto los términos Invención y Descubrimiento?		
771	D: Ok... yo creo que la invención se relacionaría bajo una corriente		
772	intuicionista y el descubrimiento bajo la empirista o platonista.		
773	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo		

Categorización	N°	Texto	Pág. 31
Aportes del Currículo -Formación	774	educativo?	
	775	D: Sí, creo que no podemos alejar estos dos términos de lo que es una	
	776	formación de un ente social.	
	777		
	778	Entrevista # 11: Docente de Matemática de la Universidad de Carabobo.	
	779	(I: Investigador. D: Docente)	
	780		
	781	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención?	
Invención -Creación -Conocimiento	782	D: Para la población venezolana el término invención va más allá de lo que	
	783	es de crear, se basa primero en lo que es la parte de reconocernos como	
	784	pueblo, de reconocer tu cultura, tu costumbre. Para poder nosotros decir, que	
	785	tenemos desde un punto de nivel de conocimiento lo que él es el término de	
	786	invención. Invención se conoce lo que es la parte de inventar, descubrir,	
	787	eee.... ir más allá de un conocimiento básico.	
	788	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?	
Descubrimiento -Curiosidad	789	D: Si invención lo tratamos de... como... de la parte de inventar algo	
	790	nuevo...lo que es el descubrimiento, va relacionado de lo que es el término	
	791	invención. El descubrimiento puede ser eee... cautivado por lo que es la	
	792	curiosidad del ser, de querer eee...este... hacerse como persona, de ver que	
	793	hay en el mundo y poder, tomar como objetivo de ese... de ese.... nuevo	
	794	paradigma para poder desarrollarse, pero no lo está inventando, lo descubre	
	795	como ser.	
	796	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la	
Invención y Descubrimiento -Procedimientos	797	Matemática?	
	798	D: En la matemática, la invención es más difícil, el descubrimiento está,	
	799	porque cuando tu le dices a un alumno hay dicha fórmula para resolver un	
	800	ejercicio, el alumno busca todo tipo de procedimientos, más no inventa, él lo	

Categorización	N°	Texto	Pág. 32
Matemática como Descubrimiento	801	que hace es descubrir, su curiosidad lo lleva a resolver el ejercicio, más no ha	
	802	crear un nuevo conocimiento.	
	803	I: ¿La Matemática fue Inventada o Descubierta?	
	804	D: Descubierta diría yo, porque ya eso estaba en el mundo, y nosotros como	
	805	ser lo que hicimos fue explorar, mediante cualidades, mediante momentos	
	806	que se nos presenta en la vida, porque la matemática está relacionada con la	
	807	vida diaria, es por ello, que la matemática estaba en nuestro mundo, lo que	
	808	nosotros hicimos fue descubrirla.	
	809	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
	810	D: Para inventar, va más allá de lo neurocientífico, diría yo... este... el	
	811	inventar... ¿Quién te dice, o quién te avala quién inventa? O que tu tienes un	
	812	nuevo conocimiento a nivel mundial, más bien lo que hace es relacionar lo	
	813	que ya está en el mundo para poder decir que fue que descubriste, entonces	
	814	el término no está todavía desarrollado lo que es la parte de invención desde	
	815	el punto de vista ... científico...neurocientífico.	
	816	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
	817	D: Es casi lo mismo, que dije anteriormente.	
	818	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?	
	819	D: Aja...La diferencia entre invención entre el descubrimiento. Invención es	
	820	lo que ya he mencionado anteriormente viene siendo lo que es la parte del	
	821	origen del conocimiento, sin tú saber que ya estaba allí, lo que hiciste fue	
	822	diferenciarlo con el descubrimiento cuando empiezas a relacionar el	
	823	¿porqué? o el ¿para qué? te sirve.	
	824	I: ¿Bajo cual corriente filosófica de la Matemática (intuicionismo,	
	825	nominalismo, empirismo, platonismo) se encuentra la Matemática y por	
	826	tanto los términos Invención y Descubrimiento?	
	827	D: Eee... estas corrientes filosóficas, va mas allá de lo que es el pensar de	

Categorización	N°	Texto	Pág. 33
Paradigma -Platonismo	828 829 830 831 832 833 834 835 836	una teoría. ¿En qué sentido?, la teoría platónica, que nos dice que es cuantitativa, no tiene errores, ella se basa... no... es más... no es deductiva, es aquella en la que dice que ya está todo, que para que seguir descubriendo... para que seguir inventando, perdón... no descubriendo sino inventado... si ya todo está relacionado, él no tiene errores. Entonces, en la matemática, es MUY difícil aceptar errores, al contrario, se necesita lo que es exacto. Pero lamentándolo mucho, a nivel filosófico la exactitud no la hay, es lo que dice que la verdad verdadera no existe, sino es relativa, depende de cada ser.	
Aportes del Currículo -Competencia Investigativa	837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo educativo? D: Si, en la sociedad venezolana, por supuesto que debería existir, pero nosotros tenemos que descubrirnos primero... según las necesidades de cada quien sobretodo aquí en nuestro país. Porque inventamos currículo, sin tomar en cuenta lo que es la realidad en aula, lo que es la realidad en nuestro país. No debemos copiar lo que son modelos, porque no estamos haciendo nada, no estamos ni inventando ni descubriendo, este... más bien estamos creando un ser... cómodo, adaptado a lo que pueda pasar en el país, independientemente del momento. Pero es difícil, buscar la competencia a nivel de conocimiento de un venezolano, comparado con los países latinoamericanos, en este caso. Entonces, si se lleva a nivel mundial, es MUCHO más complicado. Pero todo eso debería estar en el diseño curricular, porque la educación es una sola, independiente del país donde este, el conocimiento es único, y en este caso la matemática también. Tú no puedes enseñar en un lado una forma de adición distinta a la de otro. Porque el conocimiento es universal. Sea en el país donde este, el muchacho debe estar dirigido hacia la competencia investigativa, hacia la competencia del	

Categorización	N°	Texto	Pág. 34
Invencción -Construcción de Ideas -Creatividad	855	descubrimiento del conocimiento, a todo eso... Entonces, si nosotros no	
	856	ajustamos el currículo a nuestras necesidades, a lo que está viviendo hoy en	
	857	día el muchacho en aula, en la realidad educativa, entonces no estamos	
	858	haciendo nada.	
	859		
	860	Entrevista # 12: Docente de Matemática de la Universidad de Carabobo.	
	861	(I: Investigador. D: Docente)	
	862		
	863	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invencción?	
	864	D: Mira la invencción es cuando un sujeto tiene una idea, de conseguir algo y	
Descubrimiento -Determinar algo desconocido	865	comienza a unir elementos hasta que logra la construcción de eso que le	
	866	parece. Se puede construir por ejemplo construir un carro... este... si yo soy	
	867	capaz de imaginar la forma, de estructurar...este...las partes de ese vehículo	
	868	o cualquier elemento de carácter matemático lo puedo construir si soy capaz	
	869	de descubrir las cosas que están presente en ese elemento que quiero	
	870	construir. Es lo que pudiéramos decir en relación con lo que es la invencción.	
	871	Ósea porque la invencción pone en juego la creatividad de quien trabaja, de	
	872	quien tiene que elaborar las cosas, ósea los conocimientos que tiene el sujeto	
	873	de alguna manera tienen un peso fundamental, pero determina más las cosas,	
	874	su capacidad para crear.	
875	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?		
876	D: El descubrimiento es cuando... eee... trabajando procesos o alguna		
877	actividad... eee... es posible determinar que hay alguna situación, o un		
878	objeto, o un elemento que no conocíamos antes allí, y que ahora sí. Por		
879	ejemplo, cuando se estudia en matemática...eee... la inclinación de una recta		
880	con respecto al Eje X, tomamos dos diferencias, y normalmente no		
881	observamos que eso ocurre con respecto a un triángulo, sino que lo tomamos		

Categorización	N°	Texto	Pág. 35
-Proporciona nuevos conocimientos	882	de manera genérica, y cuando descubrimos que eso forma parte de un	
	883	triángulo vienen otros elementos a la discusión. Porque el descubrimiento lo	
	884	que hace es darnos una información nueva que amplía el conocimiento que	
	885	se tiene, y con ese nuevo conocimiento entonces se comienza reestructurar la	
	886	información que vamos manejando. Cuando se maneja esa información de lo	
	887	que es la inclinación, de que eso está dentro de un triángulo, entonces ya	
	888	comienza a verse, bueno que ocurre con la circunferencia que debería	
	889	contener ese triángulo, y eso por supuesto nos va dando nuevos elementos.	
	890	El...el... descubrimiento no es... este... así como que si llegue en un barco a	
	891	descubrir un continente que apareció por casualidad. Sino que el	
	892	descubrimiento en el campo de la geometría, o en el campo de la	
	893	matemática, este... a veces se redescubre, hay personas que se ponen a	
	894	estudiar, por ejemplo geometría, y descubren la apotema, que se la conocen	
	895	teóricamente, saben identificarla pero no habían conocido de cerca ese objeto	
	896	y entonces eso por supuesto permite que quien descubre pueda entonces	
	897	establecer un conjunto de relaciones nuevas. Esas relaciones nuevas	
	898	que...que... te da el descubrimiento te permiten que tú puedas mejorar la	
	899	información... este... en función de inventar cuestiones, pero no	
	900	necesariamente el descubrimiento te llevara a un invento.	
	901	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la	
902	Matemática?		
903	D: Casi... casi... que te las dije... la relación en matemática del		
904	descubrimiento y la invención esta dado, porque a nosotros nos han		
905	presentado la matemática, como algo especial, extraño, venido de otros... de		
906	otros... lados, no... como entes que no tienen nada que ver con la condición		
907	humana, entonces por supuesto eso nos parece muy... muy... dificultoso...		
908	este ... a veces ... lo que conocemos como la abstracción, este... nos hace		

Categorización	N°	Texto	Pág. 36
Invencción y Descubrimiento -Madurez de las ideas	909	pensar que la matemática está hecha para personas con dominios especiales,	
	910	con condiciones sobrenaturales, para comprender eso, entonces, resulta que	
	911	la abstracción no es MÁS que la madurez de las ideas matemáticas, y eso no	
	912	nos lo dijeron. Entonces por supuesto, descubrir eso, nos permite a nosotros,	
	913	este...trabajar las cosas que vamos descubriendo en cada objeto matemático	
	914	o cada objeto geométrico, nos va a permitir darle un tratamiento diferente.	
	915	¿Por qué? Porque entonces vamos a estar trabajando esa información en	
	916	relación con el entorno, y en relación con todo lo que es el contexto	
	917	matemático. Entendiendo que el contexto matemático, se refiere al conjunto	
	918	de ideas matemáticas que se trabajan en torno a una determinada idea. ¿Qué	
	919	ocurre?, en matemática con...con... el descubrimiento nos va a permitir	
	920	relacionar objetos matemáticos totalmente diferentes, pudiéramos pensar,	
	921	este...por ejemplo la relación que existe entre el arco de una circunferencia,	
	922	en la que está contenido... en la que está inscrito...este... un triángulo, y allí	
	923	hay una relación que puede estudiarse. Ese descubrimiento, que es una	
	924	situación de una belleza extrema, este...permite que quien está elaborando	
	925	con eso, pueda hacer translación de ese triángulo o de esa circunferencia a	
	926	otros ambientes donde va a permitirse generar situaciones de invención para	
	927	resolver situaciones de la cotidianidad. Ósea no hay solución a la	
	928	cotidianidad, si antes el sujeto no ha tenido un descubrimiento del	
929	conocimiento y la relación que existe entre esos conocimientos, para		
930	descubrir... o para inventar...más bien para inventar, este...como establecer		
931	esa relación entre el objeto matemático y el entorno.		
Matemática como Descubrimiento	932	I: ¿La Matemática fue Inventada o Descubierta?	
	933	D: Yo pienso que, ósea uno va descubriendo cosas, para ir formulando. Por	
	934	ejemplo, si yo tengo un elemento, y a ese elemento yo le agrego otro,	
	935	verdad...y tengo un resultado, y si a ese resultado yo le agrego el mismo	

Categorización	N°	Texto	Pág. 37
Invención y Descubrimiento -Paciencia -Estudio -Razonamiento -Meditación -Búsqueda	936	elemento que agregue antes, obtengo un nuevo resultado. Y si yo voy	
	937	sistematizando esa información, resulta que... eso, que pudiera tomarse	
	938	como un invento, pero que no es más que un descubrimiento, donde... voy	
	939	notando que hay un elemento que se repite, eso me va a permitir obtener una	
	940	ecuación para resolver una situación. Por ejemplo Pascal, sumo el primero	
	941	con el último número, verdad...y lo divide entre dos... lo multiplica por dos	
	942	y lo divide... entonces eso le permite saber, cuanto da la suma de N	
	943	términos, ¿pero por qué? Porque fue sumando los términos uno a uno y eso	
	944	le permitió descubrir que era lo mismo que multiplicarlo por el número de	
	945	veces que se indicaba. O la fórmula de la suma algebraica, que la puedo	
	946	descubrir... verdad... este... sumando el elemento constantemente, y así	
	947	también otras operaciones, ecuaciones que se descubren de esa fórmula. Las	
	948	ecuaciones de la recta, ósea, se van descubriendo, es mediante el hacer, no	
	949	hay otra forma de descubrir. Los inventos que con eso puedan establecerse,	
	950	es a partir de la aplicación y ejecución con las fórmulas que se han obtenido,	
	951	no hay otra tipo de invención allí, en mi opinión.	
	952	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
953	D: PACIENCIA... PACIENCIA... y MÁS PACIENCIA. Porque fijate no es		
954	algo que tu puedes hacer porque te lo propones, hay yo me voy a poner a		
955	descubrir, o me voy a poner a inventar...NO...sino que en la medida en que		
956	tú te haces estudiosa o estudioso de un conocimiento... Perdón... de un		
957	conocimiento determinado, entonces empiezas a observar detalles y esos		
958	detalles, te ponen a razonar, a meditar, te...te... colocan en una búsqueda, y		
959	esa búsqueda te lleva a descubrir que existen otras informaciones allí.		
960	Entonces, eso no es algo que...que... tú te lo propones, sino que la		
961	circunstancia te van llevando hacia el descubrimiento y por supuesto cuando		
962	tú descubres y ves que tiene aplicaciones, entonces ese descubrir te coloca en		

Categorización	N°	Texto	Pág. 38
Invención y Descubrimiento -Búsqueda de Aplicaciones	963	condición de inventar cosas, pero claro con el campo matemático, ósea no	
	964	podemos decir que porque manejo una fórmula y puedo darle aplicaciones a	
	965	esa fórmula yo estoy en capacidad de inventar un motor nuevo. Pero si me	
	966	permite a mí, verdad... este...buscar soluciones a situaciones de orden	
	967	matemático, que algún día, puedan tener aplicaciones, o soluciones de orden	
	968	geométrico. Algunas soluciones de orden geométrico, que uno va...este...	
	969	construyendo, porque va descubriendo cosas le permiten... este... inventar	
	970	soluciones donde esas formas geométricas, tienen validez, y que son	
	971	accesibles a cualquier persona. Lo que ocurre es que no todo el mundo se	
	972	dispone a capturar, a aprender y aprehender esos conocimientos	
	973	matemáticos, y por eso no descubren ni inventan.	
	974	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
	975	D: Bueno de alguna manera, ya te lo he explicado, no. Este...si yo voy	
	976	descubriendo cosas, y voy descifrando las aplicaciones que eso tiene, eso me	
	977	puede permitir, este... descubrir... inventar... inventar cosas... ósea cuando	
	978	se descubre un elemento es porque se tienen las relaciones de ese elemento,	
	979	entonces, con eso es que puede generar la invención. Ósea, no te es posible	
980	que alguien invente la combustión de un motor si antes no sabe que la		
981	gasolina se enciende. Entiendes, tiene que haber una relación de los		
982	elementos que participan allí, y cuando tú has descubierto todo eso entonces,		
983	esa relación que se establece, es lo que en mi opinión permite que uno pueda		
984	inventar cosas.		
985	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?		
986	D: Bueno que... es que.... la invención, va en busca de aplicaciones, eee...		
987	en busca de...de... desarrollar ideas que ya están fijadas en el sujeto pensante,		
988	este... de aplicar conocimientos existentes en ese sujeto que viene razonando		
989	su juego, verdad ... mientras que el que descubre él está trabajando con		

Categorización	N°	Texto	Pág. 39
Paradigma -Intuicionismo	990	información conocida, pero que lo ha hecho más o menos mecánica, este...	
	991	de manera...eee... no sistematizada, sino mas bien mecanizada, entonces,	
	992	hasta que llega un momento que comienza a sistematizar la información	
	993	buscando agilidad, buscando habilidad, en el manejo de esa información y	
	994	entonces comienzan aparecer los elementos que él antes no veía. Lo que	
	995	decíamos, ósea, si sumo el elemento constante varias veces, entonces, yo lo	
	996	hago de manera mecánica, voy sumando el elemento constante, pero llega un	
	997	momento en el que descubro, verdad...que ese elemento constante yo lo	
	998	puedo multiplicar tantas veces como quiera, y voy a obtener como si	
	999	estuviese sumando en varias ocasiones. Entonces, esa para mí es la	
	1000	diferencia entre descubrir e inventar. Que el descubrimiento es producto del	
	1001	hacer sobre las cosas que se trabajan de manera cotidiana, mecanizada, y la	
	1002	invención es con aplicaciones, con elementos, o con información que de	
	1003	alguna manera el sujeto ha ido depurando permanentemente en su mente.	
	1004	I: ¿Bajo cual corriente filosófica de la Matemática (intuicionismo,	
	1005	nominalismo, empirismo, platonismo) se encuentra la Matemática y por	
	1006	tanto los términos Invención y Descubrimiento?	
1007	D: Mira...este... eso es difícil, decir en que corriente del pensamiento puede		
1008	uno ubicarse. Porque, de pronto este... tú trabajas por intuición, pero de		
1009	pronto la intuición no es lo que te ha guiado, sino que te ha guiado otro tipo		
1010	de hechos, que hacen que tú reacciones frente una cosa. Pero, este... yo no		
1011	tengo... yo reconozco que no tengo el nivel para calificarme dentro de una		
1012	corriente del pensamiento.		
1013	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo		
1014	educativo?		
1015	D: Deben ser parte del HACER matemático, este... no tanto como elementos		
1016	del currículo, sino como elementos del docente que dirige la actividad		

Categorización	N°	Texto	Pág. 40
Aportes del Currículo -Desarrolla creatividades	1017	matemática en el aula, más que un elemento curricular. Porque si lo	
	1018	colocamos como elemento curricular, eso lo dogmatiza, logra que, eso...	
	1019	se... enmarque de alguna manera, privando, la posibilidad de desarrollar	
	1020	creatividades que a veces la gente produce de manera muy hermosa,	
	1021	este...cosas para resolver situaciones. Yo he visto personas por allí en	
	1022	matemática, haciendo una división de fracciones de manera.... que... a	
	1023	cualquiera asombraría, la manera tan simple de resolver. Y eso se perdería, si	
	1024	lo esquematizamos, si lo dogmatizamos, metiéndolo dentro de un programa,	
	1025	bueno es mi creencia.	
	1026		
Invención -Creatividad -Necesidad	1027	Entrevista # 13: Docente de Matemática de la Universidad de Carabobo.	
	1028	(I: Investigador. D: Docente)	
	1029		
	1030	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Invención?	
	1031	D: Bueno... invención creo que es la creatividad del hombre por la	
	1032	necesidad de vivir, de la necesidad que tiene de hacer las cosas que se le	
	1033	presentan, resolver los problemas que la vida diaria le pone por delante.	
	1034	I: ¿Cuál es su opinión acerca del Término Descubrimiento?	
	1035	D: Bueno... cuando creo... que es cuando vemos algo nuevo, vemos algo	
	1036	que...que... no hemos visto jamás y... y... llegamos a... a... a como sea...	
Descubrimiento -Ver algo nuevo	1037	situaciones nuevas para nosotros... bueno creo que cuando las vemos,	
	1038	bueno... supongo que... eso es lo que tiene que ver con el descubrimiento.	
	1039	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la	
	1040	Matemática?	
	1041	D: Bueno, supongo que...la invención con el descubrimiento... supongo que	
	1042	las nuevas situaciones que descubrimos, llámese planetas, llámese, no	
	1043	se...situaciones nuevas, cosas nuevas, le pudiéramos aplicar los números...	

Categorización	N°	Texto	Pág. 41
Matemática como Descubrimiento Invención y Descubrimiento -Paciencia -Inteligencia -Capacidad -Ganas -Necesidad	1044	verdad...de alguna manera...para saber sus dimensiones, en el caso de un	
	1045	planeta, un satélite, algo como eso... pues... una estrella, aplicarle sus	
	1046	medidas, sus dimensiones, y allí pudiéramos aplicar la matemática en ese	
	1047	descubrimiento, en ese nuevo descubrimiento, pues.	
	1048	I: ¿La Matemática fue Inventa o Descubre?	
	1049	D: Bueno, la opinión sería que...la matemática está ahí, y uno la descubre y	
	1050	la aplica a las situaciones que se le presentan. Pero creo que la matemática	
	1051	está ahí, ESO ESTA AHÍ, y uno simplemente la descubre y cuando eso	
	1052	sucede, bueno, es un avance grandioso para la humanidad.	
	1053	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
	1054	D: Bueno... para descubrir se necesita, supongo... a veces paciencia, a veces	
	1055	se necesita, además de paciencia, intelectualidad, se necesita inteligencia, se	
	1056	necesita ganas, capacidad. Mientras que para inventar, claro también se	
	1057	necesitan muchas de esas cosas, pero la necesidad creo que es la...la... el	
	1058	argumento más poderoso que tiene el ser humano, la necesidad, porque	
	1059	eso...eso lo... lo... hace que aplique toda su energía mental para poder	
	1060	conseguir esa invención y resolver los problemas de la vida.	
	1061	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
	1062	D: La invención con el descubrimiento... Bueno, primero creo, que...	
	1063	supongo que primero es el descubrimiento, una vez que se descubra entonces	
1064	echamos mano de la invención, verdad... para poder relacionarnos con ese		
1065	descubrimiento, pudiera ser a través de la ciencia, como la matemática.		
1066	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?		
1067	D: Bueno... la invención es creatividad mental, creatividad del ser... del ser		
1068	humano. Mientras que el descubrimiento, está ahí, y uno simplemente llega a		
1069	verlo, bueno, dependiendo de su capacidad mental o...o... en el caso		
1070	de...de... en el caso de una ciencia... pero en el caso por ejemplo, de un		

Categorización	N°	Texto	Pág. 42
Paradigma	1071	terreno de un satélite, lo llega a descubrir por las mismas... por las mismas	
	1072	invenciones que tiene el hombre, por ejemplo a través de un telescopio	
	1073	descubre un planeta, verdad, o una estrella, algo así.	
	1074	I: ¿Bajo cuál corriente filosófica de la Matemática (intuicionismo,	
	1075	nominalismo, empirismo, platonismo) se encuentra la Matemática y por	
	1076	tanto los términos Invención y Descubrimiento?	
	1077	D: Bueno, mira yo creo que la matemática, está por encima de... de... de	
	1078	todas esas corrientes, bueno no diría que por encima, diría que está	
	1079	relacionada con todas corrientes, porque creo que ninguna de ellas puede	
	1080	deshacerse de esa ciencia.	
Aportes del Currículo	1081	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo	
	1082	educativo?	
	1083	D: ¿Invención y descubrimiento?, claro, bueno... supongo que sí. Porque	
	1084	solamente descubriendo e inventando, no se formas de vida, formas de	
	1085	intelectualidad, formas de estudio, es que podemos, como dice... profundizar	
	1086	en los temas y bueno... hacernos mejores personas, y mejores intelectos para	
	1087	vivir mejor la vida, que creo que es el final lo que todos queremos, y lo que	
	1088	todos deseamos.	
	1089		
	1090	Entrevista # 14: Docente de Matemática de la Universidad de Carabobo.	
Invención -Creación	1091	(I: Investigador. D: Docente)	
	1092		
	1093	I: ¿Cómo define el término Invención?	
	1094	D: Bueno, de manera general el término eee...In...In.. Invención para mi es	
	1095	sinónimo de creación, es sinónimo de, no de descubrimiento, sino de crear	
	1096	algo que no existía.	
	1097	I: ¿Cómo define el término Descubrimiento?	

Categorización	N°	Texto	Pág. 43
Descubrimiento	1098	D: Aaa... ahí si es distinto, porque cuando yo descubro algo es porque ya	
-Conocer algo existente	1099	existe y dada... dada alguna información, dada algunas herramientas, eee...	
	1100	bien sea... eee... investigando puedo llegar a conocer ESO que ya existe sin	
- Fortuito	1101	necesidad de haberlo creado y el descubrimiento de ese algo pudo haber	
	1102	llegado allí de manera fortuita o sencillamente porque tenía una información	
	1103	dirigida hacia.... hacia un punto en específico.	
	1104	I: ¿Cuál es la relación de los términos Invención y Descubrimiento con la	
Invención	1105	Matemática?	
-Construcción	1106	D: Bueno... cuando... cuando....uno habla de invención en la matemática,	
	1107	eee...yo pienso que, que es el... el...construir con todas las definiciones que	
	1108	uno maneja, alguna situación que me permita resolver algún problema. Eso	
	1109	que me permita resolver algún problema pudiera ser desde el punto de vista	
	1110	de una fórmula, pudiera ser desde el punto de vista de algún artefacto, eee....	
	1111	alguna computadora, alguna calculadora, que me llevo a...a... inventarla	
Descubrimiento	1112	precisamente el manejo de todas unas definiciones. Y cuando hablo de	
-Investigación	1113	descubrimiento en la matemática es, volvemos al punto que estábamos	
	1114	tratando, yo descubro en matemática, cuando en ese proceso de investigar, en	
	1115	ese proceso, de... de....escudriñar a fondo alguna... algún tópico, eee...	
	1116	encuentro soluciones allí, que no eran directas de lo que yo estaba buscando	
	1117	pero de una manera u otra, observo, veo allí la información que me permite	
	1118	resolver otro problema, que me permite resolver ... algún... alguna situación	
	1119	que tenía yo planteada por allí, y...y... en el trabajar en algún otro tópico, es	
	1120	posible que... que... encuentre allí las respuestas, de lo que no estaba	
	1121	buscando, OJO de lo que no estaba buscando, en el... en el...	
	1122	descubrimiento hay muchos aspectos fortuitos, yo diría que mucho de los	
	1123	descubrimientos que se han hecho en el mundo, no han sido, sino fortuitos.	
	1124	Eee...Estoy buscando la vacuna contra el Sida, y resulta que en ese camino	

Categorización	N°	Texto	Pág. 44
Invención y Descubrimiento -Procesos Inductivos y Deductivos	1125	de investigación, no consigo la vacuna para combatir el Sida, pero a lo mejor	
	1126	consigo otra vacuna, a lo mejor consigo una bacteria, a lo mejor consigo algo	
	1127	que me permita resolver algún otro problema que estaba planteado.	
	1128	I: ¿La Matemática fue Inventada o Descubierta?	
	1129	D: ¿La matemática se inventa o se descubre?..... Es... es que yo no	
	1130	diría... ahí me pones entre dos, porque para mí la matemática es un	
	1131	razonamiento, es un razonamiento lógico, para mí la matemática es ... este...	
	1132	el producto, el trabajo... el trabajo terminado de un razonamiento lógico, de	
	1133	un razonamiento ... este... deductivo, que también puede ser inductivo, no	
	1134	hay problema con eso, todo depende del campo de lo que yo quiera abarcar,	
	1135	hay situaciones lógicas que son deductivas, que son muy particulares, y hay	
	1136	situaciones lógicas que son inductivas, y que van dirigidas a una generalidad	
	1137	no ha una particularidad. Pero quien le da sentido a lo que conocemos como	
	1138	matemática es el HOMBRE, quien le da sentido a una operación aritmética	
	1139	es el HOMBRE, y le da el sentido que tiene precisamente por su	
	1140	razonamiento, porque ella sola NO resuelve, eee...la fórmula sola plasmada	
	1141	en un cuaderno, en un libro, no resuelve, no hace nada, todo lo que está allí,	
	1142	es producto de un razonamiento. Entonces hablar de que se Inventó...	
	1143	tampoco me atrevería decirlo... pero...pero de que es un Descubrimiento no	
	1144	se tampoco, pienso que estoy allí, entre esas dos aguas. Porque para mí es	
1145	eso, para mí es el producto de un razonamiento.... de un razonamiento que...		
1146	que... fue evolucionando con el paso de los años, con el paso de MUCHOS		
1147	años... este... yo diría de mucha evolución, es lo que se ha llegado al punto que se		
1148	tiene hoy, que se conoce como matemática. Podríamos decir que todo es		
1149	matemática, desde que el hombre nace y empieza a contar, mas no enumerar,		
1150	ya allí de una manera u otra está haciendo matemática, lo demás es una		
1151	simbología con la cual él representa eso que quiere ... que quiere dar a		

Categorización	N°	Texto	Pág. 45
	1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178	<p>conocer. Si él veía en la naturaleza tres árboles, el hombre no decía tres, no podía decir tres árboles porque él no conocía el término tres, pero él sabía lo que estaba observando, más aun... el hombre de la edad de piedra, se dice que ya contaba y no conocía los números, porque si tenía que reunir los animales por ejemplo, o los dibujos que hacía en las piedras sobre algún animal, si eran dos o si eran tres, el no sabía la cantidad, mejor dicho el no sabía cómo representar eso, numéricamente hablando, como un símbolo, pero si sabía diferenciar, entre uno, y dos y lo que hoy llamamos tres, una prueba... una prueba fehaciente de que eso es así, es que tu agarras un niño de un año de edad de edad, de ocho meses, y lo sientas en el piso y le pones cinco juguetes, y observa los cinco juguetes, y el está jugando y en lo que se descuida tu le retiras un objeto y el niño comienza a buscar, comienza a buscar, pero ¿Qué busca el niño? ¿Qué está pasando allí?, él sabe que le falta, porque él a través de su observación él ha creado un conjunto, él ha creado una totalidad y cuando vuelve a observar y el objeto no está, el hace ... él establece una correspondencia...él establece una relación entre los objetos que ya tiene en su mente, que ya los fijo, y la nueva imagen, que es una donde hay un objeto menos, el no sabe cuántos elementos le faltan, pero él sabe que le faltan, y eso es contar, ya allí cuando él establece esa correspondencia, y empieza a disparar una flecha, con el mismo objeto, este va con este, este va con este, y ve que este no, una especie de vacío, EPA...aquí falta y el comienza a buscar, ahora él no te va a decir, me falta un objeto, o me faltan dos objetos, porque sino saldríamos corriendo, porque él no conoce la simbología, y la representación de lo que él ya esta visualizando, allí el alumno está contando, cuando él le asigna un símbolo a esta información entonces el alumno esta enumerando. Ósea, es que el hecho de hablar de matemática es propio... ya es propio... de las personas con un</p>	

Categorización	N°	Texto	Pág. 46
Invención y Descubrimiento -Inteligencia	1179	razonamiento, ya es propio de nosotros, de los seres humanos con un	
	1180	razonamiento, más no hay evidencia pues de que... de que.. eso se desarrolle	
	1181	en los animales, los animales pueden repetir como loros, una información	
	1182	por trabajo, pero de que haya un razonamiento en sí, no.	
	1183	I: ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?	
	1184	D: Lo que tenemos todos los seres humanos inteligencia... inteligencia...	
	1185	creo que si alguien carece de eso, en el sentido amplio de la palabra	
	1186	inteligencia, ok, con eso mira no... no...es lo que nos diferencia, sin eso no	
	1187	podríamos inventar, y mucho menos podríamos eee... descubrir, eee... lo	
	1188	que ya está. Un ejemplo claro, el hombre no invento la gravedad, el hombre	
	1189	no la invento, pero si la descubrió, él no la creo, ya esta, la gravedad existe...	
	1190	la gravedad no se invento... la gravedad existe. Que fue lo que hizo el	
	1191	hombre la descubrió, porque ya estaba. Ahora como la descubrió, a bueno,	
	1192	no porque él pensó en algún momento, quiero descubrir... eee... que es esto	
	1193	que estaba pasando, si no que observo algún fenómeno de la naturaleza y	
	1194	bueno dijo esto porque ocurre, porque cae una manzana, porque cae una	
	1195	hoja, entonces es cuando el empieza a estudiar, empieza a escudriñar que es	
	1196	lo que está ocurriendo allí, y llega a la conclusión de que existe una fuerza,	
	1197	que llamo gravedad que es la que atrae los cuerpos hacia la tierra.	
	1198	I: ¿Cuál es la relación entre la Invención y el Descubrimiento?	
1199	D: ¿Cómo lo relaciono? Es que no lo relaciono, no lo relaciono.		
1200	I: ¿Cuál es la diferencia entre la Invención y el Descubrimiento?		
1201	D: ósea vuelvo y te repito, para mí hay una diferencia clara de lo que es crear		
1202	y lo que es descubrimiento, ósea eee... cuando yo exploro una cueva, o		
1203	exploro...si... alguna fosa, por ejemplo hablando en términos antiguos, de		
1204	los egipcios, eso que está allí, yo no lo invente, ¿que descubrí yo allí?, a		
1205	bueno descubrí un sarcófago de oro, descubrí que usaban ciertas pulseras,		

Categorización	N°	Texto	Pág. 47
Paradigma	1206	que usaban un collar con plumas de avestruz, que representaban tal cosa,	
	1207	descubrí que la manera de contar, la simbología que usaban era esta, y no era	
	1208	la otra, yo ahí no estoy inventando nada, yo estoy descubriendo, y cuando,	
	1209	por eso te ratifico, cuando invento es porque creo ... cuando creo algo que	
	1210	no existía, que no estaba presente y ahora está.	
	1211	I: ¿Bajo cuál corriente filosófica de la Matemática (intuicionismo,	
	1212	nominalismo, empirismo, platonismo) se encuentra la Matemática y por	
	1213	tanto los términos Invención y Descubrimiento?	
	1214	D: Si te soy sincero, eee... no... no me ubico... no me ubico, eee... en	
	1215	ninguna de estas corrientes, precisamente porque en mis comienzos de	
	1216	estudio pudiera decir que estuve... leí mucho sobre Aristóteles, y estuve muy	
	1217	arraigado a lo que es el pensamiento lógico Aristotélico, pero en la medida	
	1218	que he leído, en la medida que he ido informándome, se perfectamente que	
	1219	esa corriente, no es que deje de ser importante, pero de ser muy general, para	
	1220	mí, paso a ser muy particular, porque tiene muchas, pero muchas limitantes.	
	1221	En esa corriente Aristotélica solamente existe la posibilidad de un verdadero	
	1222	y un falso, existe la posibilidad de...de hecho hay un principio que se llama	
1223	principio del tercer excluido, una proposición es verdadera o es falsa, mas no		
1224	hay otra posibilidad, por eso se llama así, principio del tercer excluido, o es		
1225	verdadera la proposición o es falsa, y la tercera posibilidad queda excluida,		
1226	esa es la lógica Aristotélica, donde o esta frío o está caliente, donde es alto o		
1227	es bajo, y hoy por hoy Gracias a Dios... Gracias a Dios... a la teoría		
1228	borrosa... Gracias a Dios a la teoría borrosa... esos paradigmas se han roto,		
1229	totalmente, porque el mundo no es blanco y negro, si no que en el mundo		
1230	hay matices, en el mundo hay grises, en el mundo hay diversidad de colores,		
1231	hay degradación de colores. ¿Cómo estas tu? Puedes decir que estas bien o		
1232	estas mal, pero también puedes decir que anímicamente estas en un estado		

Categorización	N°	Texto	Pág. 48
	1233	regular, es que esa lógica es la polémica de que si el vaso esta medio lleno o	
	1234	esta medio vacío. Mira ¿Qué si estas dentro? ¿Te quedas dentro o te quedas	
	1235	fuera?, no eso ya no existe, porque yo perfectamente me puedo parar en la	
	1236	frontera, si yo me paro debajo del marco de una puerta, no estoy ni dentro ni	
	1237	estoy fuera, y eso topológicamente hablando es válido, estoy en la frontera, y	
	1238	existe como tal y debo tomarla en cuenta, yo no me ubico allí, yo me ubico	
	1239	más en la teoría borrosa y en los sistemas caóticos, que es donde ya tengo	
	1240	años leyendo y leyendo, y cada día me doy cuenta de que ese razonamiento	
	1241	lógico Aristotélico, es válido... es válido... pero para resolver ciertos	
	1242	problemas, pero no lo es todo, indudablemente, gracias a Dios HAY UNA	
	1243	GRAN AMPLITUD, en la borrosidad, tu tomas en cuenta muchas	
	1244	situaciones que no tomas en cuenta en la lógica Aristotélica, por ejemplo esa	
	1245	lógica que se ve en el primer semestre, es una lógica Aristotélica de	
	1246	cuantificadores universales, existenciales, y donde es una proposición	
	1247	conformada por dos o tres premisas, que pudieran ser verdaderos o falsos y	
	1248	eso de acuerdo a una tabla de verdad te va a dar un resultado, pero los	
	1249	matices no se describen en realidad, no se describe, el mundo realmente es	
	1250	borroso, nosotros somos un mundo de puntos, el mundo es un punto, la tierra	
	1251	es un punto, Venezuela es un punto, usted es un punto, yo soy un punto.	
	1252	Porque siempre va a depender de la óptica donde uno mire, la tierra con toda	
	1253	su majestuosidad y con su gran tamaño, si nosotros la ubicáramos o la	
	1254	viéramos a unos cuantos millones de kilómetros fuera de ella, ¿Cómo la	
	1255	viéramos? como lo que es un punto. Porque ella en el universo ¿Qué es? un	
	1256	punto, y nosotros dentro de la tierra somos un punto, bueno pudiéramos	
	1257	llamarlo hasta partículas, nosotros somos borrosos, en términos generales	
	1258	somos borrosos, nosotros somos la conformación infinita de muchos y	
	1259	muchos puntos. Mira cuando tu ves una Radiografía eso es borrosidad, ¿Qué	

Categorización	N°	Texto	Pág. 49
	1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286	<p>ves tu allí? esa imagen que tu logras ver, es la conformación de millones, millones y millones de puntos que gracias a nuestra visión y luz que captamos, podemos diferenciar la sombra de lo que allí se describe, y es la imagen que proyecta, una fotografía, cuando uno ve la película, cuando uno ve ese televisor que está allí, eso es borroso, eso es borrosidad, OJO y a simple vista parece ser homogéneo, pero si le aplicamos la lupa de Panchita, la lupa de Panchita es la que usaba por lo menos mi abuelita para ver la lotería, cuando quería ver el dibujito, para ver si le encontraba un tres o un cuatro, que usaba la lupa para verlo mucho más grande, si a ese televisor que se ve bien nítido, que se ve homogéneo, le aplicamos la lupa de Panchita, se va a ver heterogéneo, porque los puntos que parecieran estar bien juntos, nos vamos a dar cuenta que están bien separados, y que todavía allí caben infinitos puntos, es que el mundo es así... el mundo es borroso, eso no me queda la menor duda, el mundo es mucho más amplio... mucho más amplio. Además fíjate este café ¿Cómo lo pedí yo? en este caso, cuando me lo sirvieron estaba caliente, ahora esta tibio, en la lógica Aristotélica eso no tiene cabida, o está caliente o esta frío, pero ahorita esta tibio. Además fíjate otro ejemplo, el café está bien caliente, pero si yo pido un refresco que no esté en la nevera, que este a temperatura natural, para nosotros ese refresco también está caliente, y la temperatura que él tiene es distinta a la temperatura del café que me sirvieron, el café está caliente y el refresco que la joven me vaya a servir que no está en la nevera también está caliente, y tu lo tocas y tu dices no... no está caliente esta frío, es que el mundo es borroso, CLARO.... Y bueno usted me ha colocado el término de invención y descubrimiento, pero yo pudiera hablarle de muchos más términos, que la definición como tal... eee... es bien acuciosa... de hecho yo diría hasta primitiva, creo que el término correcto es primitiva, porque no tendría raíz,</p>	

Categorización	N°	Texto	Pág. 50
	1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313	le voy a dar un ejemplo, RÍO, yo le preguntaría a usted ¿Cómo define usted río? Entonces alguien me dirá, bueno profesor esa corriente de agua con su canal, yo le digo, bueno pero fíjese, si a usted lo llaman por teléfono, y usted no se está bañando, ¿Epa Luís donde estas?, estoy en el río, y usted no esta bañándose usted no está inmerso en lo que usted está definiendo como río, ¿Dónde está? en el río. Y de repente el río tiene poco agua, y la gente dice, oye el río está seco, ¿Cómo es eso, que el río está seco?, o de repente, supongamos que ya no hay ningún riachuelo, esta es la canal, por donde una vez paso agua, ¿Qué dice la gente?, el río no tiene agua. Entonces uno pregunta ¿Qué es río? Río es la canal, o es el agua que fluye por allí, o es un conjunto de situaciones que tienen que darse al rededor para que tenga características y yo pueda hablar de río. ¿Qué es río? hasta donde llega, donde termina, eso es borroso, la playa eso es un término borroso, ¿Dónde comienza la playa, donde termina la playa? Yo voy, y voy en la vía, o llegue y estoy a 100 metros del mar, ¿y donde estas? No yo estoy aquí en la playa. O estoy en un apartamento que queda cerca, ¿y dónde estás? No amiga yo estoy en la playa, o no amigo yo estoy en la playa, y resulta ser que estoy en un apartamento cerca... cerca... pero no estoy. Entonces, hasta donde... hasta donde dejo yo de estar en lo que yo llamo playa, cuando puedo dejar de decir que no estoy en la playa. porque el que se esta bañando dice que está en la playa, el que está en un apartamento cerquita dice que está en la playa, el que está en la orilla llevando sol, dice que está en la playa, ¿entonces qué es lo que es playa? Eso es borroso. Bueno hay un ejemplo muy famoso, que es la famosa manzana de Cosco, donde él dice a sus estudiantes, ¿Qué tengo en la mano? Una manzana, entonces el llega y la muerde y les dice ¿Qué tengo en la mano? Y los alumnos responden una manzana, entonces el llega y le da otro mordisco y les dice ¿Qué tengo en la mano? Y los alumnos dicen una	

Categorización	N°	Texto	Pág. 51
	1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340	<p>manzana. Entonces la pregunta es ¿Hasta dónde él que le ha pegado dos mordiscos a lo que tiene en la mano deja de ser manzana? Porque cuando estaba completa, roja, jugosa, los alumnos dijeron profesor tiene una manzana y cuando le pego dos buenos mordiscos que lo que le queda es menos de la mitad, ¿él pregunta que tengo en la mano? Y los alumnos dicen una manzana. ¿hasta dónde deja de ser manzana lo que tiene en la mano? Ósea es la completitud, es la esencia, es un problema de totalidad, o es un problema yo diría que propio de esencia de lo que conocemos como manzana. Eso no se pierde, eso es borroso, es que la vida es borrosa. La gente dice no voy a Colombia, ¿y donde estas?, en la frontera, ¿Cuál frontera? Si la tierra es la misma. ¿Qué diferencia hay entre el suelo colombiano y el suelo venezolano? Ninguno, es el mismo pedazo de tierra. Como decir, porque yo trace una línea blanca, de un lado es suelo colombiano y del otro suelo venezolano, pero es que se trata de mismo suelo, si yo quito la línea blanca es el mismo suelo, entonces, No estoy en suelo colombiano, estoy en suelo venezolano, eso es borroso, es que el mismo suelo, es la misma tierra, una línea no hace la diferencia, no va a cambiar la esencia de lo que estoy pisando, que es tierra, que forma parte del globo terráqueo. Ves porque no me inclino con ninguna de ellas, es que pienso que a medida que vamos evolucionando, vamos rompiendo paradigmas, vamos cambiando nuestra mentalidad, Gracias a Dios, vamos apreciando las cosas desde otra óptica, vemos las cosas desde otra perspectiva. Y eso que no te he hablado del Caos, ay Dios, y eso que no te he hablado del Caos, porque el mundo en el que vivimos, ciertamente también es caótico.... es difuso y caótico, Gracias a Dios, que realmente hemos ido avanzando. A mi realmente me preocupa que los estudiantes de hoy, sobre todo los estudiantes de la mención de Matemática, no leen... no leen, y solamente se conforman</p>	

Categorización	N°	Texto	Pág. 52
Aportes del Currículo	1341	con lo que el profesor les da, y que es una situación netamente numérica, es	
	1342	una situación de un manejo de una fórmula, en mi caso como profesor de	
	1343	álgebra, el manejo de una definición, no una fórmula, sino una definición,	
	1344	que es lo que se construye lo demás, es el piso con el cual construimos	
	1345	Matemática. El hombre primero define, y después que define y tiene todo un	
	1346	piso, es que comienza a construir, pero lastimosamente eso no está	
	1347	ocurriendo, los muchachos no leen. Tú le dices a un alumno que si leyó por	
	1348	ejemplo el teorema del loro, ¿el teorema del loro? Si, esa es una paradoja	
	1349	bien bonita, tú le dices a un alumno que si leyó por ejemplo...eee... ¿cómo	
	1350	demostrar en Matemática?, que es un libro donde lo hay es puro manejo de	
	1351	definición, allí no hay un cálculo, lo que hay es puro manejo de las	
	1352	definiciones como tal, pienso que los alumnos están muy poco motivados a	
	1353	ese tipo de lectura y se han conformado solamente con resolver y resolver	
	1354	guías de ejercicios, los muchachos se gradúan con puras guías de ejercicios,	
	1355	tu le preguntas a un alumno de la mención de Matemática, ¿Cuántos libros	
	1356	tiene en su casa de Matemática? Y muy pocos levantarán la mano, y te dirán	
	1357	2 o 3 y la mayoría ninguno, ni siquiera de bachillerato. ¿y cómo estudian	
1358	Matemática? Bueno, no sé, con guías, resolviendo guías.		
1359	I: ¿La invención y el Descubrimiento deben formar parte del Currículo		
1360	educativo?		
1361	D: ¿Qué si deben formar parte del currículo? Yo creo que a mi modo de ver,		
1362	no. Si yo te dijera que deben formar parte del currículo educativo, te estaría		
1363	diciendo que invención es un tópico que hay que dar y que descubrimiento es		
1364	una asignatura o algún tópico que hay que dar, porque estaría dentro del		
1365	currículo del egresado de la facultad de Educación por poner un ejemplo si te		
1366	lo establezco así, estaría aceptando que son dos asignaturas, o dos tópicos		
1367	que tendría que dar en la facultad a nuestros egresados, como una		

Categorización	N°	Texto	Pág. 53
-Herramientas	1368	asignaturas, creo que no. Ahora si uno va dando las herramientas poco a	
	1369	poco y uno va formando al alumno para que ya tenga una información sobre	
	1370	un conjunto de definiciones, porque uno lo va llevando a, que para mí no	
	1371	sería descubrir porque ya lo conozco pero el sí, entonces cuando yo le voy	
	1372	dando las herramientas, los elementos que él va a necesitar para poder llegar	
	1373	a una situación, a bueno si. Eso es como que me digan a mí que la	
	1374	asignatura, y esto quiero que quede bien grabado, que la asignatura que	
	1375	llaman ética se dicte como un curso más, ¿Qué estás viendo hoy? Ética,	
	1376	¿Cómo puedo recibir clases de ética?, ¿Cómo le pueden enseñar a mí en una	
	1377	asignatura ética? Cuando eso, cuando la ética va de la mano con crianza, la	
	1378	ética va de la mano con un hogar, la ética va de la mano con familia, la ética	
	1379	va de la mano valores, la ética va de la mano con una iglesia, la ética va de	
1380	la mano con el convivir en una sociedad sin atropellar al otro, cuando la		
1381	ética va en términos de justicia, cuando la ética va cuando yo tengo unos		
1382	principios, cuando de repente yo sé que me monte en un autobús y entonces		
1383	el chofer le di 10bs o le di 30 o 50bs me dio vuelto 150bs, eso tiene que ver		
1384	con honestidad. Yo no me explico, cómo se le puede enseñar ética a una		
1385	persona a través de un libro, a través de una guía, no lo concibo... no lo		
1386	justifico como tal, realmente, así como tampoco justificaría la invención y el		
1387	descubrimiento como parte del currículo, sería aceptar lo que ya te dije, que		
1388	es un tópico, que sería parte de una asignatura, que sería parte del contenido		
1389	de un pensum, porque si no, no lo podría llamar currículo.		

TRIANGULACIÓN

Una vez recopilada la información en las entrevistas a profundidad de los 14 sujetos de estudio, en las que emergieron las categorías, se dio paso al proceso de triangulación de la información, la cual es una técnica para el análisis de los datos cualitativos; donde se contrastan los datos provenientes las entrevistas a los sujetos de investigación.

Al respecto Donolo, (2009), señala que la triangulación es un procedimiento de control implementado para garantizar la confiabilidad entre los resultados de cualquier investigación. Los resultados que han sido objeto de estrategias de triangulación pueden mostrar más fuerza en su interpretación y construcción que otros que han estado sometidos a un único método. p.36

Denzin (1970) establece diferentes maneras de utilizar los procedimientos de triangulación: la triangulación de datos, de investigadores, de metodologías, de teorías y disciplinar, todas organizan posibilidades y alternativas para adoptar la que sea más ajustada al estudio. p. 51.

En este caso particular, se utilizó la triangulación de datos, la cual permitió contrastar la información obtenida por los informantes clave en relación a la Invención y el descubrimiento como constructo epistemológico en Educación Matemática.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se presenta la Triangulación de datos:

Categorías				Marco Teórico
Subcategorías	1	2	3	Referencial
INVENCION ➤ Creatividad	Tiene que ver con la creatividad, es decir, con la capacidad de crear, hacer algo nuevo, algo que no exista ...L 2- 3	En algunos casos y surge de la creatividad y esas habilidades que el individuo ha desarrollado... L 45-47	Pone en juego la creatividad de quien trabaja, de quien tiene que elaborar las cosas, ósea los conocimientos que tiene el sujeto...L 871-872	Al inventar se desarrolla una especie de juego donde se ven involucrados la creatividad, la fantasía e imaginación en los jóvenes, lo que da pie a la creación del objeto. Csickzentmoholyi (1998).
➤ Novedad	Hacer algo nuevo, algo que no exista ...L 2- 3	Posee características novedosas y transformadoras, que no ha tenido antecedentes...L 44-45	Todo aquello nuevo o novedoso que imponemos en una sociedad...L 735-736	En el proceso inventivo está involucrada la novedad, considerada categoría relativa a lo inusual o infrecuente que resulta un producto porque incluye nuevos procesos, técnicas, materiales o conceptos.

				Incluye criterios de originalidad, germinalidad y transformacionalidad. Besemer y Treffinger (1981).
➤ Proceso	Proceso mediante el cual el ser humano crea y genera según la necesidad que se presente... L147-148	Se obtiene después de iniciarse un proceso, de carácter cognitivo... L 43-44	El constructo lo voy a generar como un proceso, un producto de la estructura cognitiva que yo voy a buscar como producto que en si ya está dado y lo voy a reformar... L 407-409	La invención es una técnica o proceso que posee características novedosas y transformadoras. Es por ello, que al inventar se logra a fuerza de ingenio crear algo nuevo que tenga utilidad, ya sea que se trate de un producto o de un procedimiento.

<p>➤ Creación</p>	<p>Tiene que ver mucho con la creación, con el diseñar algo que no existe... L 178-179</p>	<p>Va más allá de lo que es de crear, se basa primero en lo que es la parte de reconocernos como pueblo, de reconocer tu cultura, tu costumbre... L782-784.</p>	<p>Es sinónimo de creación, es sinónimo de, no de descubrimiento, sino de crear algo que no existía... L1094-1096</p>	<p>Invención es la creación de una nueva idea: un enfoque, un concepto, una hipótesis o una teoría, un nuevo diseño, un plan, una partitura musical, un cuadro o lo que se quiera. Bunge (2007). La invención es un tipo de conocimiento humano, donde los individuos crean significados a través de las interacciones entre otros.</p>
<p>➤ Construcción</p>	<p>Es el... el...construir con todas las definiciones que uno maneja, alguna situación que me permita resolver algún</p>	<p>Es cuando un sujeto tiene una idea, de conseguir algo y comienza a unir elementos hasta que logra la construcción</p>	<p>Es la suma de cada una de las cosas que vas descubriendo y eso te da pie para formular nuevas teorías, para verle un</p>	<p>Al inventar, se desarrolla un proceso educativo constante, donde se construyen significados, se interpreta, relaciona, formula hipótesis, se</p>

	problema... L1106-1108	de eso que le parece... L 864-866	enfoque distinto, los planteamientos inclusive que están establecidos...L264-266	comunica e interactúa con los objetos de conocimiento. Bruner (1986).
➤ Conocimiento	Generar un algoritmo novedoso y en consecuencia, dichas técnicas o procedimientos lleven una ampliación de los límites del conocimiento matemático... L60-62	Aplicación del ingenio humano para generar, a partir de conocimientos previos, soluciones a las necesidades de un espacio y tiempo determinado... L 97-99	Tener un conocimiento sobre el objeto sobre el cual está inventando, sino tienen ese conocimiento entonces no va a inventar... L 594-596	La invención es la base central para la adquisición del conocimiento, siendo esta un aspecto clave de la capacidad humana, considerando, en este sentido, la misma como una sorpresa eficiente. Bruner (1986).
DESCUBRIMIENTO ➤ Indagación ➤ Investigación	Tiene que ver con indagar, investigar, para conocer lo que	Es indagar y hallar algo que no se sabía que antes existía...L	Dada alguna información, dada algunas herramientas,	El descubrimiento es hallar positivamente lo que muchos se esmeran en

<p>DESCUBRIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Indagación ➤ Investigación 	<p>ya está inventado...L 6-7</p>	<p>181</p>	<p>eee... bien sea... eee... investigando puedo llegar a conocer ESO que ya existe sin necesidad de haberlo creado...L 1098-1101</p>	<p>encontrar. Es simplemente buscar algo desconocido, donde este es algo más grande que lo conocido. González (2011). Descubrir es encontrar algo que no se conoce, es buscar de forma encaminada aquello que se ignora. Miñón (2012)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proceso 	<p>Resulta en el proceso cognitivo que ya inició el individuo y que tiene un carácter de mostrar o encontrar lo que estaba oculto o era desconocido para muchos...L50-52</p>	<p>Es un proceso mediante el cual, ciertas personas desarrollan facultades para inmiscuirse y conseguir factores que no se conocían hasta ahora...L 150-151</p>	<p>Proceso externo del sujeto, cuando yo sorprendo o busco...L 424</p>	<p>El descubrimiento es un proceso especial de conocimiento, donde se proporcionan pautas para conocer la realidad, desde una visión del objeto basado en la intuición. Popper (1959).</p>

<p>➤ Develación</p>		<p>Es develar, es decir, algo que ya estaba, que como dicen algunos...que ontológicamente ya existía, era algo real que estaba allí, y entonces una va develando...L 286-288</p>	<p>Para poder estar en contacto con un objeto, tenemos que descubrirlo, develarlo, y ese si es más específico las competencias que hay que tener con relación al descubrimiento, porque son por ejemplo describirlo, sintetizarlo, para poder develarlo...L 604-608</p>	<p>El descubrimiento es el desvelamiento de la existencia de un elemento previamente desconocido. Bunge (2007).</p>
<p>➤ Conocimiento</p>	<p>Algo que existe pero que no conocemos y en determinado momento leemos y hemos descubierto</p>	<p>Es cuando vemos algo nuevo, vemos algo que...que... no hemos visto jamás y... y... llegamos a... a... a</p>	<p>Conocer ESO que ya existe sin necesidad de haberlo creado y el descubrimiento de ese algo pudo haber</p>	<p>El descubrimiento está íntimamente relacionado con la fenomenología, ya que al ser esta no solo una ciencia de hechos o</p>

	un nuevo conocimiento...L 739-741	como sea... nuevas situaciones para nosotros...L 1035-1037	llegado allí de manera fortuita o sencillamente porque tenía una información dirigida hacia... hacia un punto en específico...L 1110-1103	realidades naturales, sino una ciencia de esencias que quiere llegar a conocimientos esenciales, involucra dos sentidos a causa de la correlación entre el aparecer y lo que aparece. Husserl (1982).
INVENCIÓN Y DESCUBRIMIENTO	Tener la intención de inventar o descubrir, ya que deben fluir en el estudio del objeto matemático, manejar toda la carga epistemológica que conlleva el objeto matemático, de tal manera que el estudiante sea fuente	Se necesita primero estar dispuesto a, estar aperturado, siempre a la orden, eso es lo que se necesita... L234-235	Para inventar y descubrir, básicamente yo creo que la intención, va a depender de la intencionalidad del sujeto que investiga, del sujeto que administra un curso ... L 500-502	

	o estímulo para que la invención o el descubrimiento surja...L 64-67			
--	---	--	--	--

Cuadro#02 Matriz de Triangulación de Datos. Elaboración Propia

CAPÍTULO V

INVENTAR O DESCUBRIR: CONSTRUCTO EPISTEMOLÓGICO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Basado en las experiencias de los informantes clave se puede expresar que en líneas generales los docentes consideran que los términos invención y descubrimiento, involucran una serie de procesos que dan respuesta a la pregunta objeto de investigación, ¿Qué relación hay entre la invención y el descubrimiento en la Educación Matemática? En concordancia con las exigencias explicativas, se tiene:

DEFINICIONES

La invención, es un proceso creativo que surge de la necesidad del ser, de buscarle solución a un problema, donde se ven involucradas una serie de capacidades, competencias y potencialidades en el que se pone en juego un conjunto de conocimientos previos, ideas transformadoras y además la reflexión para dar origen a algo nuevo que antes no existía.

Por su parte, el descubrimiento, es un proceso fortuito, que mediante de una serie de herramientas como la búsqueda, indagación, necesidad, curiosidad los cuales permiten develar o hallar algo que previamente ya existía y solo estaba oculto.

RELACIONES/CRITERIOS

Desde el punto matemático, los términos invención y descubrimiento tienen relación puesto que van de la mano, se complementan ya que los mismos involucran

procesos de comprensión que se interrelacionan, donde tanto el estudiante en su proceso de aprendizaje como el docente en su metodología y pedagogía desarrollan y aplican un conjunto de capacidades y competencias que los llevan a potencializar al máximo sus conocimientos en dicha ciencia.

Es oportuno señalar, que para el ejercicio de inventar y descubrir se requiere una serie de principios y fundamentos necesarios para su logro, tales como: curiosidad, creatividad, ideas, fantasía, creación, elaboración, iluminación, originalidad, novedad, adaptación, investigación, potencialidad, intención, estímulo, necesidad, genialidad, profundización, percepción, incertidumbre, inteligencia, ganas, mente abierta, disposición, apertura, nivel alto de lectura, enfoque, competencias, meditación, reflexión, observación, paciencia, orden, perseverancia, capacidad, voluntad, imaginación, experimentación, concentración, identificación, motivación, confianza, búsqueda, control, conocimientos previos, entre otros.

Todos estos enlaces, son procesos que coinciden y se vinculan en sus conceptos en el desarrollo de los mismos, siendo estos insumos claros que definen el tipo de relación entre la invención y el descubrimiento en Educación Matemática.

En concordancia con lo antes expuesto, en la matemática, se descubre o se inventa, dependiendo del enfoque donde se trabaje, del campo que se abarque o la situación que se requiera, en consecuencia, la bondad cognitiva de una de ellas permite el surgimiento de la otra.

De manera que, tanto la invención como el descubrimiento son procesos que trabajan por separado pero que involucran una serie de competencias y capacidades (nexos cognitivos) que coinciden en el desarrollo de los mismos. Por lo que permite a los estudiantes ser críticos, capaces de analizar, sintetizar, interpretar y enfrentar situaciones cada vez más complejas, permitiéndoles desarrollar capacidades para desenvolverse y enfrentar su realidad.

En consecuencia, la invención y el descubrimiento se relacionan, empleando procesos cognitivos y pedagógicos afines que convergen entre sí por lo que se complementan y vinculan. De esta manera, su diferencia es una línea bien delgada, que depende del pensamiento cognoscitivo, epistemológico, filosófico, creencias y la formación que posea el docente y que pueda emplear en el estudiante en sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente, la invención y el descubrimiento deben formar parte del currículo, en el sentido que una vez que los estudiantes adquieran conciencia de los términos podrán emplearlos de manera adecuada, desarrollando así un pensamiento abstracto capaz de cambiar la visión que poseen de las matemáticas, donde en su proceso de aprendizaje será de esta manera más atractivo y significativo, donde el docente en su acto pedagógico desarrollaría las habilidades cognitivas y potenciaría las capacidades de los mismos.

Es de interés observar, que aun cuando los términos están inmersos de forma implícita en la matemática, se emplean de forma inconsciente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que adquieren una gran importancia dentro del currículo ya que a través de ellos se forma integral y funcionalmente al estudiante.

En resumen, estas experiencias y los logros aportados por los docentes, reflejaron la realidad vivida en los ambientes educativos tanto colegios involucrados en el estudio como universidades. Evidenciándose así, la relación existente entre la invención y descubrimiento como constructo epistemológico en Educación Matemática, los cuales se fundamentaron teóricamente por Poincaré (1968) y Leibniz (2001), permitiendo articular de forma armónica el objeto de estudio, rompiendo de esta manera paradigmas y fortaleciendo así el campo de las investigaciones.

CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

La Educación en Matemática se enfoca en el desarrollo de habilidades y procesos lógicos, numéricos, abstractos para plantear y resolver problemas, su importancia radica en el empleo de la metodología desarrollada en la clase como requisito para crear un ser humano crítico y creativo y de esta manera proporcionarle herramientas para su crecimiento y superación académica que demuestren sus destrezas como individuo reflexivo.

En el aprendizaje de la matemática la invención y el descubrimiento son bases fundamentales para comprender esta ciencia, dado que la invención procura habilidades cognitivas muy importantes para la adquisición de conocimientos, tales como saber escuchar, sintetizar, decodificar y hasta ser flexible, lo que dará como resultado un estudiante que tenga la capacidad de tomar riesgos, de confiar en sus propias convicciones, ser responsables e imaginativo.

Por su parte, el descubrimiento es una construcción personal que aplica una serie de principios a partir de conjeturas o propuestas de resolución a un conflicto, estos pueden ser la memoria, la observación, el razonamiento, la estabilidad emocional y el interés profundo para crear. La importancia del aprendizaje con el método heurístico es la predisposición por enfrentarse a situaciones conflictivas que requieran de una mente abierta y dominios cognitivos para desglosar un problema y comprenderlo mejor.

La Invención y el Descubrimiento en matemática son esenciales para el estudio de esta asignatura, donde se distinguen porque se aplican por separado, es decir, una da sucesión a la otra, en este orden, se puede mencionar el descubrimiento como

surgimiento de la invención, también como estrategia de enseñanza, la motivación hacia el estudiante para que cree un problema matemático de la nada, sin antecedente alguno, logra constatar la distinción entre el descubrimiento y la invención.

La noción y aplicación de los términos Invención y Descubrimiento, en el desarrollo de los contenidos curriculares de la matemática son conceptualizaciones implícitas que ejecuta el docente para potenciar la habilidad racional, reflexiva y constructiva a los problemas cotidianos donde se enfrenta al estudiante a una situación de aprendizaje que requiere de una interpretación lógica ordenada y así se valore el conocimiento y comprensión de la matemática como ciencia.

La invención y el descubrimiento son procesos que subyacen en la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura matemática porque en el planteamiento y la resolución de los problemas numéricos para la obtención de los tópicos del programa escolar son fundamentales para la comprensión y llega a ser parte de una técnica y un proceso que de forma subconsciente aplica tanto el docente como el alumno. Es por ello, que se hace necesario realzar la importancia de aplicar estos dos procesos en la enseñanza y el aprendizaje como estrategia didáctica a través de un procedimiento atractivo a los estudiantes como un método para consolidar el aprendizaje en matemática.

Los fundamentos teóricos, estudiados en esta investigación que fortalecen el enunciado que de manera explícita existe una relación entre la Invención y el Descubrimiento como constructo epistemológico en Educación Matemática son los planteados por Poincaré (1968) y Leibniz (2001). Esta vinculación se basa en la aplicación de los mismos procesos cognitivos, estímulos sensoriales y actitudes cuando se aplica la invención y el descubrimiento como métodos para la enseñanza y comprensión de la matemática, algunos de estos son reflexión, memoria, imaginación, inconsciente y subconsciente, voluntad.

En la elaboración de este trabajo de investigación se contó con el aporte teórico y empírico de expertos en contenido de varias disciplinas, a partir de entrevistas semiestructuradas, los 14 informantes compartieron sus visiones y experiencias acerca de la Invención y el Descubrimiento en matemática y se puede concluir que para ellos existe una fuerte vinculación en los siguientes aspectos necesarios para el desarrollo de ambos procesos: paciencia, necesidad, observación, creatividad, potencialidad, competencias, capacidad, curiosidad, intención, disposición y nivel de lectura.

En conclusión la invención y el descubrimiento son dos procesos que se vinculan y distinguen entre sí, pero que juntos dan como resultado una fuerte motivación para comprender la asignatura de matemática, por lo tanto esta terminología debería ser incluida de modo relevante en los programas de estudios de primaria, secundaria, y universitaria.

En relación con las recomendaciones, resulta pertinente mencionar las siguientes:

- Incluir y discutir los términos invención y descubrimiento en los contenidos programáticos, como parte de la formación de los profesores en la universidad en estudios de cuarto nivel.
- Incluir y reflexionar sobre los términos invención y descubrimiento en los contenidos programáticos, como parte de la formación de estudiantes cursantes de educación primaria y secundaria.
- Desarrollar el pensamiento matemático, en el acto educativo a través de actividades que incluyan los conceptos de invención y descubrimiento, así como sus principios y fundamentos.
- Utilizar como estrategia pedagógica la invención y el descubrimiento y así alcanzar las respuestas requeridas.

- Delimitar los alcances de los conceptos de invención y descubrimiento para así evitar confusión en sus significados y su posterior estudio en la matemática.
- Aprovechar los espacios geográficos con los que cuentan tanto las universidades como los institutos de educación para potenciar de esta manera las capacidades creativas y de observación de los alumnos, de esta manera se acrecentarán las invenciones y descubrimientos.

REFERENCIAS

- Ander Egg, E. (1980). "Técnicas de investigación Social" El Cid, Editora. Buenos Aires.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica* (6^{ta} ed.). Episteme. Caracas.
- Ausubel, D.P; Novak, J.D y Hanesian, H. (1978). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México, Trillas.
- Barrón, A. (1988). *Aprendizaje por descubrimiento: Principios y Aplicaciones Inadecuadas*. Universidad de Salamanca. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación.
- Besemer, S.P. y Treffinger, D.J. (1981). *Analysis of creative products: review and synthesis*. En Rev. Journal of Creative Behavior.
- Brannigan, A. (1981). *El descubrimiento científico como fenómeno comunitario*. Cuaderno de Antropología Social: Volúmenes 17 y 18. Universidad de Buenos Aires.
- Briski, N. (2010). *Invención*. Disponible: <http://normanbriski-articulos.blogspot.com/>.
- Bruner, J (1966). *Hacia una teoría de la instrucción*. México, Uteha.
- (1968) *El proceso de la educación*. México: Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana. 1º edición en castellano.
- (1985). *En busca de la mente*. Fondo de cultura económica, México.
- (1988). "*Desarrollo cognitivo y educación*". Morata, Madrid.
- Buendía, I., Colás, P., Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en Psicopedagogía*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Bunge, M. (1982) *Epistemología*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.

- Bunge, M. (2007). *Diccionario de Filosofía*. Cuarta edición. Editorial Siglo XXI editores, s.a.
- Damiani, L. (1997). *Epistemología y ciencia en la modernidad*. Caracas: Ediciones Faces UCV
- De Bono, E. (1998). *El pensamiento lateral: manual de creatividad*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Castalleda, Q. (1995). *Economía «escritural» y la invención de las culturas mayas en el «museo» de Chichén Itza*. Revista Española de Antropología Americana. Volúmenes 24 y 26. Publicaciones Universidad Complutense de Madrid.
- Chacón, Y. (2005). *Una revisión crítica del concepto de creatividad*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Facultad de Educación. Instituto de Investigación en Educación. Disponible: [http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/1 - 2005/articulos/creatividad.pdf](http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/1-2005/articulos/creatividad.pdf).
- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica CONALEP (2009). *Evaluación nacional del logro académico en centros escolares*. Disponible: http://www.conalep.edu.mx/work/sites/Conalep/resources/LocalContent/7031/4/Material_HM.pdf. Damiani, L. (1997). *Epistemología y ciencia en la modernidad*. Caracas, Ediciones Faces UCV.
- Csikszentmihalyi, M. (1998). *Creatividad. El flujo y la psicología del descubrimiento y la invención*. Barcelona, Paidós.
- Cymlich, S. (2010). *La creatividad en la infancia: Importancia para el desarrollo psicosocial*. [Tesina]
- De la Torre, S. (1997). *Innovación educativa*. Madrid, Dykinson.
- Del Río, J. (1991). *Aprendizaje de las matemáticas por descubrimiento: estudio de dos metodologías*. Madrid: centro de publicaciones del ministerio de educación y ciencia: C.I.D.E.
- De Guzmán, M. (1991a). *Para pensar mejor*. Labor, Barcelona.
- (1991b). *Tendencias y experiencias innovadoras en educación matemática*. Madrid: Proyecto Ibercima. OEI (Preimpreso).
- (1997). *Matemáticas y Sociedad: acortando distancias*. Revista de la didáctica de las matemáticas n° 32. Universidad complutense, Madrid.

- Denzin, N.K. (1970). *Sociological Methods. A Sourcebook*. Chicago, IL: Aldine Publishing Company.
- Donolo, D.S. (2009). *Triangulación: procedimiento incorporado a nuevas metodologías de investigación*. *Revista Digital Universitària*, 10 (8), art. 53.
- Edelman G. y Tononi. (2002). *El universo de la conciencia. Cómo la materia se convierte en imaginación*. Barcelona, Crítica.
- Fichte, F. G. (1982). *The Science of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fiorentini, D. (1994). *A Educação Matemática Enquanto Campo Profissional de Produção de Saber: A trajetória braileira*. *Dynamis*, 1 (7), pp 7-17.
- Frederick, W. (1970). *Elementos de investigación*. Barcelona, Omega.
- Friedrich-Karl, B. y Straus, J. (1982). *Der Schutz wissenschaftlicher Forschungsergebnisse*. Editorial: Weinheim; Deerfield Beach, Fla: Verlag Chemie, Alemania.
- Gairín, J. (1987). *Las actitudes en Educación. Un estudio sobre educación matemática*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias S.A.
- García, R. (1997). *Un modelo de aprendizaje por observación en planificación*. [Tesina]
- Godina, S. (2006). *Aprender para la vida, eje de matemáticas*. Educación matemática no es igual a tortura. Disponible: <http://portalsej.jalisco.gob.mx/ieea/sites/portalsej.jalisco.gob.mx.IEEA/files/cargas/pdf/11.pdf>.
- González, F. (1995). *La Investigación en Educación Matemática: una revisión interesada*. En F. E. González. *La Investigación en Educación Matemática*. Maracay: Ediciones COPIHER, Cap. 14, pp. 1-42.
- González, R. (2011). *Pitágoras y la nueva conciencia*. 1era Edición. Impreso en España.
- Hernández, M. y Contreras, R. (2006). *La ciencia en la escuela de las sociedades del conocimiento*. I congreso Iberoamericano de ciencia, tecnología, sociedad e innovación CTS + I. Disponible: <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa4/m04p32.pdf>.

- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación* (4th ed.). México: McGraw-Hill.
- Husserl, E. (1956). *La primera filosofía*. La Haya M. Nijhoff.
- (1982). *La idea de la Fenomenología*, Fondo de Cultura Económica, México/Madrid.
- (1985). *Meditaciones Cartesianas, sobre la “Exposición del problema de la experiencia de lo otro saliendo al paso de la objeción de solipsismo*. Fondo de Cultura Económica, Madrid.
- Jiménez, E. (2004). *Invención, innovación y difusión del conocimiento: la producción académica en Venezuela*. [Tesina]
- Jiménez, M. (2010). *Matemática ¿Invención o Descubrimiento?*. Disponible: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/294/29411989004.pdf>.
- Kilpatrick, J. (1955). *La investigación en educación matemática: una hipótesis de trabajo*. Disponible: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/356/35603819.pdf>.
- (1992). *A History of Research in Mathematics Education*. En Grouws, D. A. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (pp. 3-38). New York: Macmillan.
- La Peyre, J. (2009). *Educación con TIC: innovación o descubrimiento*. Disponible: <http://edutec-peru.org/?p=572>.
- Lambert, M. (1995). *Como ser creativo*. Editorial mensajero. 1era edición.
- Larramendi, M. (1853). *Diccionario Trilingüe del Castellano Bascuence y Latin*. Nueva edición publicada por Don Pio de Zuazua, San Sebastián.
- Leibniz, G. (1961). *Discours touchant la methode de la certitude et l’art d’inventer pour finir les disputes et pour faire en peu de temps des grand progres*. (French Edition). Edición Kindle.
- (1679): “*Sobre la síntesis y el análisis universal, es decir sobre el arte de descubrir y el arte de juzgar*”. Escritos Filosóficos. Buenos Aires: Editorial Charcas GPVII. 298, p. 220
- (2001). *Monadología. Principios de Filosofía*. Editorial biblioteca nueva, S. L. Madrid España.

- León, A. (2010). *Epistemología, experimentación y enseñanza de la física. Una propuesta integradora*. [Tesina]
- López, E. (2005). *Modelo para el proceso de formación de las competencias creativas en los estudiantes de la carrera de licenciatura en estudios socioculturales de la Universidad de Pinar del Río*. [Tesina]
- Lujan, R. (2003). *El desarrollo del pensamiento creativo en los niños de primer grado de educación primaria*. [Tesina]
- Mackinnon, D.W. (1962). *The nature and nurture of creative talent*. American Psychologist.
- (1970). *Personality and the realization of creative potential*. American Psychologist.
- Marcano, D. y Phélan M. (2009). *Evolución y desarrollo del programa de promoción del investigador en Venezuela*. INTERCIENCIA, 34 (1), 170-24.
- Markarian, R. (2004). *La dimensión humana matemática. La dimensión humana de la matemática: Ensayos sobre la matemática y la cultura*. Editorial edilar. 1era edición.
- Martínez, M. (2006). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa: métodos hermenéuticos, fenomenológicos y etnográficos*. Editorial trillas. 2da edición. México.
- Maturana, H. (1997). *La realidad: ¿Objetiva o construida? Tomo II. Fundamentos biológicos del conocimiento*. México: Anthropolos.
- Mendoza, G. (2009). *El desarrollo de la creatividad favorece el interapredizaje de las matemáticas en los alumnos del primer curso del colegio nacional técnico "Raymundo Aveiga" de la ciudad de Chone, durante el año lectivo 2007-2008*. [Tesina]
- Miñón, A. (2012). *El pensamiento de Platón a la luz de una nueva Hermenéutica*. Prologo de Urbano Ferrer Santos. Editorial Club Universitario.
- Morín, E. (1999). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma, Reformar el pensamiento*. Editorial nueva visión. Buenos Aires Argentina.
- Natera, A. (2000): *Método por descubrimiento en el aprendizaje de la geometría plana en séptimo grado de Educación básica*. [Tesina]

- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Virginia (USA): National Council of Teachers of Mathematics. (Trad. Cast: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Granada. Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales). Revista virtual NCTM.
- Ortega, J. (1914). *Meditaciones del Quijote*. Obras completas, tomo I. Madrid: Espasa Calpe.
- Papalia, D. E. (2005). *Desarrollo humano*. (9ª edición). México: Mc. Graw Hill.
- Pérez, A. (1999). *¿Qué matemáticas para todos en el siglo XXI?* Conferencia enseñanza de las matemáticas. Madrid.
- Piaget, J. (1972). *Epistemología Matemática y Psicología*. Facultad de filosofía, letras y psicología. Universidad autónoma de Nuevo León. Monterrey México.
- (1984). *Para onde vai a educação?*. Rio de Janeiro, José Olympio.
- PISA (2003). *Pruebas de matemáticas y solución de problemas*. Disponible: http://descartes.cnice.mec.es/heda/ASIPISA/ASIPISA_LCR/bibliografia/pisa2003liberados.pdf.
- Poincaré, H. (1900). La Creación Matemática. Conferencia pronunciada en la Sociedad Psicológica de París. Disponible: http://casanchi.com/casanchi_2000/03_henri01.pdf Consulta: [2012, Abril 27]
- (1947). *La Invención Matemática, Ciencia y Método*, Flammarion, París.
- (1963). *Ciencia y Método*, Espasa-Calpe, Argentina S. A Buenos Aires, México
- (1968). *La Ciencia y la Hipótesis*, Espasa-Calpe Argentina S.A Buenos Aires, México.
- Ponte, J. (1993). *A Educação Matemática em Portugal: Os primeiros passos de uma comunidade de investigação*. *Quadrante*, 2 (2), pp.95-126
- Popper, K. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*. Revised edition

- Ricarte, J.M. (2001). “*Creatividad e innovación. El pensamiento productivo en la empresa.*” En Rev. Creatividad y Sociedad. Nº 0.Pp.29- 32
- Rico, L. y Lupiáñez L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular.* 1era edición. Alianza Editorial.
- Rodríguez, G.; Gil, J.; García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa.* Málaga: Aljibe.
- Rodríguez, N. (2007). *Estrategias de enseñanza como recurso para fomentar la creatividad en los niños con dificultades de aprendizajes de la II etapa de educación básica.* [Tesina]
- Santamaría, J. (2010). *Tecnología y Sociedad. El proceso Tecnológico.* Disponible: <http://www.slideshare.net/Nimiz/tecnologia-y-sociedad-5118180>.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving.* New York: Academic Press.
- Sequera, E. (2007). *Creatividad y desarrollo profesional docente en matemáticas para la educación primaria.* [Tesina]
- Sternberg, R. y Lubart, T. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity.* New York: Free Press.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículo.* Madrid: Morata
- Strauss, A y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada.* Universidad de Antioquía: Colombia.
- Szent-Gyorgyi, A. (2009). *Ciencia, tecnología y deportes. ¿Qué es un descubrimiento?* Disponible: <http://www.ctdeportes.com/2009/04/que-es-un-descubrimiento.html>.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de la investigación,* Paidós, Buenos Aires, pág.20.
- UNESCO (2005). *Informe de seguimiento de la educación para todos, 2006. La alfabetización, un factor vital.* París: UNESCO.
- Van, T. (2003). *Ideología y Discurso.* Primera edición. Editoria Ariel Lingüística. Barcelona.

- Vergara L. y Barrera Y. (2010). *Caracterización de procesos creativos grupales y su relación con el estilo cognitivo*. [Tesina]
- Villegas M. y Gonzalez F. (2008). *Línea de investigación conocimiento e investigación (LICOIN)*. Revista Paradigma, 19 (2), 223-236.
- Waldegg, G. (1998). *La educación matemática ¿una disciplina científica?*. Instituto de Investigaciones en Educación de la Universidad Veracruzana
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt, Brace & World.
- Watzlawick y otros (1968). *Teoría de la Comunicación Humana*. Barcelona, Editorial Herder (11ª edición, 1997). El original en inglés se publicó en 1967.
- Yampufé, C. (2009). *Apuntes acerca del pensamiento matemático*. Disponible: <http://carlosyampufe.blogspot.com/2009/05/apuntes-acerca-del-pensamiento.html>.
- Yuni, J. y Urbano, C. (2005). *“Mapas y herramientas para conocer la escuela: Investigación Etnográfica e Investigación-Acción”*. 3ª.ed. Córdoba: Editorial Brujas.

ANEXOS

ANEXO A Consentimiento informado para realizar grabaciones de las entrevistas relacionadas con el estudio: **“INVENTAR O DESCUBRIR: CONSTRUCTO EPISTEMOLÓGICO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA”**

Estimado (a): _____

Soy estudiante de Maestría en Educación Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Es de suma importancia para mí contar con su apoyo para la realización de mí trabajo de grado relacionado con la visión que usted tiene acerca de los términos Invención y Descubrimiento. Su participación incluye entrevistas semiestandarizadas en lugares donde usted se sienta más cómodo y en el horario más conveniente. El número de las entrevistas va a depender de la información que se recoja en la primera, si es necesario otro encuentro será programado con anticipación y con su aprobación. Luego de esto, se le hará entrega de la descripción del fenómeno para que usted corrobore la información y que la misma sea una copia fiel de los que usted dijo en el momento de la entrevista. Es importante que usted sepa que su nombre no aparecerá reflejado en las entrevistas por cuestiones de privacidad y confidencialidad y que usted podrá escoger un seudónimo con el cual será nombrado en el discurso. Si tiene alguna pregunta referente al tema, posterior a las entrevistas o durante el proceso, no dude en comunicarse a través del siguiente número telefónico: 0412-7820533. O por correo electrónico: profyhourezkamendoza@hotmail.com.

Muchas gracias por su participación.

FECHA: _____

FIRMA: _____



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO



PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

GUIA DE ENTREVISTA

1. ¿Cuál es su opinión acerca del término invención?
2. ¿Cuál es su opinión acerca del término descubrimiento?
3. ¿De qué manera se relacionan los términos Invención y Descubrimiento con la Matemática?
4. ¿Considera que la Matemática fue Inventada o Descubierta?
5. ¿Qué se necesita para Inventar y Descubrir?
6. ¿De qué manera se relaciona la Invención con el Descubrimiento?
7. ¿Cómo se diferencia la invención del Descubrimiento?
8. Bajo cual corriente filosófica (Intuicionista, Nominalista, Empirista o Platonista) se encuentra la Matemática y por tanto los términos invención y descubrimiento.
9. Considera que los términos invención y descubrimiento deben formar parte del currículo.