

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Obstáculos didácticos de los docentes de
matemática, en el proceso Enseñanza-Aprendizaje
de la Educación Básica y Media Secundaria, de la
Región Cesarense Colombiana.

Teovaldo García Romero

Ever de la Hoz Molinares

Wilcar Damian Cifuentes Álvarez

Jhonys Enrique Bolaño Ospino

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

Obstáculos didácticos de los docentes de matemática, en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Educación Básica y Media Secundaria, de la Región Cesarense Colombiana.

Resumen.

Teovaldo García Romero¹
Ever de la Hoz Molinares²

Wilcar Damian Cifuentes Álvarez³

Jhonys Enrique Bolaño Ospino⁴

Se expresan los resultados de una investigación, que asumió como objetivo, analizar los obstáculos didácticos de los docentes de matemática, en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Educación Básica Secundaria y Media, de la Región Cesarense Colombiana. Puesto que, la ausencia y abandono de las tipologías, los factores condicionantes de los conocimientos básicos y sus contextos globales y locales de la investigación en educación matemática, en la Región Cesarense, ha impedido la superación de los obstáculos didácticos y la apropiación social del conocimiento de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas, por los docentes que regentan tales procesos; lo que se constituye para ellos en un obstáculo didáctico y epistémico, en los escenarios académicos referidos a la transposición didáctica, a la naturaleza de las matemáticas, al quehacer matemático, a los procesos que subyacen del aprender, a las relaciones de la matemática con su hábitat, a la abstracción de los ejes temáticos para el desarrollo de los ámbitos académicos. Implicando esto, orientar y proponer, las estrategias metodológicas con las pedagogías activas, que permitan evitar y superar los obstáculos didácticos presentes en este mundo complejo del proceso del Sistema Educativo formativo, a mediano y largo plazo. Se trató, de una investigación de diseño no experimental, transeccionales descriptiva, y de campo. Para la recolección de los datos se utilizó una encuesta, tipo Likert aplicada a 75, de los 125 docentes en 11 de los 25 Municipios de la Región Cesarense. Así mismo, los análisis de los resultados, permitieron conocer las dificultades que poseen los docentes de matemáticas para identificar, producir, difundir e integrar el conocimiento matemático al proceso de Enseñanza-Aprendizaje en su hábitat. Con base en estos resultados, se hacen sugerencias que pueden ser de gran utilidad, para que exista una adecuada directriz que propicie novedosos procesos de Enseñanza-Aprendizaje, en las Instituciones Educativas Cesarense.

Palabras Claves: Obstáculos didácticos; Ontogenético; Epistemológicos; Transposición didáctica; Procesos enseñanza-aprendizaje; Quehacer matemático.

Abstract:

Key words:

1. INTRODUCCIÓN.

Las turbulencias celéricas, mundiales, nacionales y regionales de cambio que ha traído consigo la globalización de la investigación matemática; y por ende, el proceso de construcción del conocimiento matemático, teniendo en cuenta la génesis de los obstáculos didácticos, de los docentes en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas, que históricamente en cada época, vivida por el hombre, a través de su

¹ Lic. Esp. Msc, Dr., Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín (URBE). Profesor, Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia. Contacto: teovaldogarcia@unicesar.edu.co. Líder del grupo de investigación "PENUME"

² Msc en Matemática Educativa, CICATA-Instituto Politécnico Nacional de México. Profesor, Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia. Contacto: everdelahoz@unicesar.edu.co

³ Msc en Educación, Universidad Popular del Cesar.

⁴ Maestría en Matemática Aplicada, Universidad del Zulia-Venezuela. Docente Universidad Popular del Cesar.

metamorfosis, ha estado plegado de las tipologías, de los factores condicionantes, de los conocimientos básicos y los contextos propios de las matemáticas, determinados por el nivel de dominio disciplinar e interdisciplinar, por la autoridad académica del discernimiento ascendente en el ámbito escolar; lo mismo, que la exigua autoridad didáctica y epistemológica del conocimiento matemático, que posee cada talento humano en su práctica docente, ha traído consigo dificultades en su quehacer matemático en el aula de clase y fuera de ella.

Indudablemente, lo anterior ha traído consecuencias, de dilación, y por ende, retardo en torno a las evoluciones, perfeccionamientos, mejoras y desarrollo de su ecosistema, en cuanto a los restablecimientos pertinentes y estructurales de su biósfera, en casi todos los sistemas organizacionales en sus diferentes niveles y órdenes jerárquicos de carácter social, cultural, educativo, económico y político, de la ciencia, la tecnología e innovación, que son reflejados en el ejercicio de los docente de matemática de la Región Cesarense Colombiana, en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje del Sistema Educativo vigente en cada comarca de su hábitat.

La esencia de este trabajo investigativo, desarrollado a través del grupo de Investigación Interdisciplinario estudio del Pensamiento Numérico, Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, Medio Ambiente, Producción Agraria y Problemas de la Educación Latinoamericana y el Caribe, en la línea Educación Matemática, es analizar algunos componentes teóricos y empíricos de los obstáculos didácticos, utilizado por los docentes de matemáticas en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje de la Educación Básica Secundaria y Media de la Región Cesarense Colombiana; con la finalidad, que los hallazgos encontrados puedan ser útiles en su proceso de formación académica ínsitu; por ende, en la reconstrucción y deconstrucción de los referentes conceptuales para futuras investigaciones en Educación Matemática.

En concomitancia con lo anterior, analizar los obstáculos didácticos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de los docentes de matemática de la Región Cesarense Colombiana, en el marco de la responsabilidad y responsabilidad social, es un reto, puesto que las Instituciones Educativas de la Región Cesarense requieren ser competitivas en este cosmos globalizado, mediante el diseño de lineamientos didácticos, tendientes a superar los obstáculos didácticos objeto de este estudio, que les permita prever respuestas a corto, mediano y largo plazo, ante cambios tan evidentes en el contexto. Estas nuevas directrices, aportarán capacidad de integración y transferencias al procedimiento investigativo matemático y de desarrollo institucional.

Confirma esto la necesidad de institucionalizar, analizar, razonar y dar respuesta en la Región Cesarense, a las siguientes situaciones puntuales: ¿Cuáles son los obstáculos didácticos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de los docentes de matemáticas de la Región Cesarense Colombiana?; ¿Cuáles sus tipologías?; ¿ Cuáles sus factores condicionantes?; ¿y, cuáles los conocimientos básicos y los contextos propios del conocimiento matemático, desarrollados por los docentes de la Región Cesarense en el proceso Enseñanza-Aprendizaje?. Así mismo, ¿Cuáles podrían ser los lineamientos didácticos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de los docentes de matemáticas de la Región Cesarense Colombiana?

Por ende, los antecedentes investigativos que orientan este trabajo, gira en torno a las investigaciones, que desde los inicios de las disímiles épocas históricas de la humanidad, han tenido los obstáculos didácticos del docente en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de

la matemática como disciplina, orientados infaliblemente a la apropiación y construcción social del conocimiento matemático, como una actividad primitiva y polivalente, con diferentes soportes, rutinas e interpretaciones épocas.

En tal razón, los obstáculos didácticos del docente de matemática en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Educación Básica Secundaria y Media en la Región Cesarense Colombiana, gravitan entorno a las tendencias globalizadas de la formación disciplinar e interdisciplinar de los docentes en la nueva colectividad del conocimiento matemático, orientados hacia la normatividad vigente exigidas en la Ley General de Educación 115/1994, el Decreto 1295/2010, la Ley 1188/2008, el Decreto 2450/2015, el decreto 1075/ 2015, y la Resolución 02041/ 2016, del Ministerio de Educación Nacional y lógicamente tomando los referentes teóricos de autores como:

(De Guzmán, 2010), afirma que este proceso fue iniciando por los Pitagóricos, quienes lo consideraron como un camino de acercamiento a la divinidad; luego en el Medioevo, fue estimado como un elemento disciplinador del pensamiento. De igual manera, en el Renacimiento como una herramienta versátil e idónea para la explotación del Universo. En consecuencias, fue un elemento de gran valía del pensamiento filosófico entre los pensadores del Renacimiento y los filósofos contemporáneos, utilizándolo como un elemento de creación de belleza artística, y como un campo de ejercicio lúdico, entre los matemáticos de todos los tiempos.

Es por ello, que la temática objeto de estudio, ha sido abordada, de múltiples perspectivas y en diferentes países, concernientes específicamente a los distintos componentes de la formación de profesores en general, y de la matemática como disciplina en particular, donde han tomado partido profesionales de muy diversos ámbitos (investigadores, formadores de profesores, profesionales de la enseñanza), desde campos diversos y generales, (psicología, pedagogía y educación) o más específicos (didáctica de las matemáticas, de las ciencias experimentales, sociales), (García, 2005).

Por ende, los cambios que se han generado en las estructuras de los entes organizacionales de cualquier orden, nivel y tipo, de carácter académico, social, cultural, económico, político, pedagógico, didáctico y el crecimiento cuantitativo y cualitativo de la ciencia, la tecnología y la innovación, han repercutido en el área disciplinar de las matemáticas, propiciando cambios en su proceso Enseñanza-Aprendizaje, en relación con la forma de concebirlas, trayendo ello como consecuencia, abogar por procesos de Enseñanza-Aprendizaje abiertos, activos, con metodologías más participativas, donde el protagonista sea el colegial, haciendo énfasis en el proceso constructivo del hacer matemática, más que considerar el conocimiento matemático como un producto acabado, visionándola con una nueva perspectiva, fundamentada en una consideración epistemológica particular de la propia matemática, (Flores, 1998).

Razón por la cual, los diligentes estudiosos de la educación matemática en sus diferentes trabajos entre otros como: (Rico, 1995); (Esteley y Villarreal, 1996); (Gamboa, 1997); (Villagrán y Otros, 1998); (Caputo y Soto, 2002); (Hitt, 2003); (Di Blasi Regner y Otros, 2003); (Abrate; Pochulu y Vargas, 2006); (Espinoza, Barbé, Gálvez, 2011); (Mulhern 1989, citado por Rico, 1995); (Carl, 1989; Borja, 1992; Rico & Sierra, 1994; Steiner, 1987; Ponte; 1994; Von Glasersfeld, 1989; Vergnaud, 1990; Ernset, 1994; Lerman, 1994, Llinares, 1989; Rico & Gutiérrez, 1994), coinciden en afirmar que los obstáculos didácticos de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje de la matemática, pueden ser:

1°. Superados y aceptados, no como algo que no tendría que haber aparecido, sino como una instancia cuya aparición es útil e interesante, ya que permite la adquisición de un

nuevo y mejor conocimiento; donde los errores que se reiteran en los distintos años, niveles y ciclos, que conforman el Sistema Educativo, resultan ser básicamente los mismos para cada contenido del currículo. Puesto que el desafío estaría, por lo tanto, en generar estrategias que permitan ayudar a salvar estos errores reiterados, en el tiempo y que suelen ser identificados por la mayoría de los docentes de Matemática, que desarrollan sus clases en niveles que van desde la educación primaria hasta la universitaria.

2°. Igualmente, explicar el proceso Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas, resulta complejo si no se tiene en cuenta los campos sociales, teóricos y contextuales; lo mismo que las características de desarrollo del aprendiz. Por ende, los obstáculos didácticos matemáticos, resultan del proceso de Enseñanza-Aprendizaje entre los actores del binomio docente/aprendiz, enfatizando que se desarrollan a partir de la discusión de los conceptos de los eventos reales y no simplemente a la repetición o transmisión de lo aprendido, de conceptos, teoremas, esquemas, proposiciones, principios y situaciones contextuales propia de la actividad matemática.

3°. La Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas, enfrenta hoy una importante dificultad: está instalada en el sistema escolar, y en particular en la escuela, como una concepción de las matemáticas; es decir, como un conjunto de conocimientos encerrados en sí mismos; es como si ella existiera por sí misma y para sí misma. Razón por la cual, estos obstáculos surgen por lo general, de manera espontánea y sorprenden al profesor; son persistentes y difíciles de superar, ya que requieren una reorganización de los conocimientos en el educando.

En concomitancia con lo anterior, se tienen los estudios de, (Godino, Batanero y Font, 2011), referidos a destacar el carácter evolutivo del conocimiento matemático, el papel de la resolución de problemas y la modelización, el razonamiento, lenguaje y comunicación, la estructura lógica y naturaleza relacional de las matemáticas; así como la dialéctica, entre exactitud y aproximación, los cuales son todos ellos elementos indispensable en el proceso Enseñanza-Aprendizaje. Así mismo, afirman tener en cuenta que el fin primordial del profesor en el aula, es ayudar a sus alumnos a desarrollar el razonamiento matemático, su capacidad de formular y resolver problemas, de comunicar sus ideas matemáticas y relacionar e integrar, las diferentes partes de las matemáticas entre sí y con las restantes disciplinas.

De este modo, los métodos de Enseñanza-Aprendizaje y evaluación propias de las pedagogías activas y cognitivas, permiten realizar una colección de las evidencias de los conceptos analizados y reflexionados en clase, para transformarlos en aprendizaje significativo; es decir, es una herramienta de aprendizaje efectiva que permite establecer un diálogo permanente entre el docente y el estudiante, dónde el estudiante expone sus conocimientos mediante reflexiones y críticas. Por su parte, el docente tiene la oportunidad de monitorear y realimentar el proceso de aprendizaje del estudiante, dando cuenta de las destrezas de sus estudiantes y del progreso de las mismas. (Giraldo, 2013).

Otro grupo de estudiosos, de los obstáculos didácticos en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas que son tenidos en cuenta como antecedentes son: (Vásquez 2014); (Arboleda, 2011); (Socas y Machín, 2003); (MEN, 1998); (Federici, 2004); (Brousseau, 1989), cuyos aportes están orientados a que:

1°. Nadie duda hoy de la importancia y aplicación de las matemáticas en la educación, en la ciencia, en la industria, las economías, las finanzas, la ecología, la climatología, la medicina, o el atractivo cosmos de la imagen, ya que las matemáticas como disciplina

fundante, representa junto con el método experimental, el esquema conceptual en que está basada la ciencia moderna y en el cual gravita la tecnología, existiendo estrechas interacciones entre ellas. Por ende, la matemática no puede verse como una disciplina cuya lógica interna es independiente de su génesis, puesto que es condición necesaria inevitable conocer y dominar la visión sistemática integral de las matemáticas, para enseñarlas de forma adecuada.

2°. Muchas de las posiciones didácticas y dificultades asumidas por los docentes, en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas, estarán limitadas por las tipologías, los factores condicionantes, los conocimientos básicos, sus contextos y sus particularidades intrínsecas de dicho conocimiento; lo mismo, que las limitaciones heurísticas, tanto de la complejidad de los conceptos como, a las metodologías vistas desde la concepción de la educación matemática tradicional. En tal sentido, para una mejor disertación los obstáculos didácticos son clasificados en: Ontogenéticos, Epistemológicos y Didácticos.

2. MARCO TEÓRICO.

Las referencias y perspectivas teóricas, que orienten esta investigación están sustentada en los siguientes autores:

(Andrade, 2010), para él los obstáculos didácticos, son barreras que impiden la adquisición de un nuevo conocimiento; puesto, que cuando las dificultades no se pueden superar, se convierten en obstáculos porque impiden avanzar en la construcción del nuevo conocimiento; por tal razón, los obstáculos didácticos se estudian a través del análisis de los errores más frecuentes de los estudiantes. Se concluye entonces, que estos errores provienen de dificultades que se originan en la enseñanza por alguno de estos errores didácticos: metodológicos, curriculares o conceptuales. (Federici, 2004, p.2). En términos generales, son todas aquellas situaciones problemáticas puntuales que se contraponen a la construcción, reconstrucción, cimentación y fundamento del conocimiento matemático dentro del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

En tal sentido, el estudio de tales obstáculos, ha llevado a distinguir diversas tipologías según la referencia causal. Se llaman “obstáculos ontogenéticos,” aquellos cuya causa reside en el capital humano como tal, (por ejemplo: inmadurez para aprender un determinado concepto, deficiencia, condiciones personales,...); se llaman “obstáculos didácticos,” a aquellos cuya causa reside en la elección del docente, (por ejemplo: metodología y didáctica, explicaciones precedentes, materiales usados,...); los “obstáculos epistemológicos,” son aquellos cuya causa está en la misma matemática, esto es en el concepto matemático que en ese momento es objeto de aprendizaje, (D’Amore & Fandiño Pinilla, 2002, p.8).

Así mismo, (Brousseau, 1989), cuya estructura y características, la categoriza en los diversos orígenes según el desarrollo del sujeto y la incursión en modelos culturales específicos en:

Ontogenéticos, Epistemológicos y Didácticos, los primeros son aquellos, que tiene que ver con todo lo relacionado con las limitaciones del sujeto en algún momento de su desarrollo, por lo tanto, provienen de las condiciones genéticas específicas de los humanos; luego encontramos los epistemológicos, los cuales son los obstáculos que ciertos conceptos tienen para ser aprendidos, es propio del concepto y por último los didácticos, que están en íntima relación, con las decisiones que tome el docente al momento de diseñar situaciones de Enseñanza-Aprendizaje, (Brousseau, 1989); los

cuales son atribuibles al docente, al saber, al estudiante y al contexto educativo, social y cultural, (Autino, *et,..al*, 2011)

Es imprescindible resaltar, que la Enseñanza-Aprendizaje, de la Matemática es concebida por (Beyer, 2006, p. 68) como un “producto sociocultural”. Desde esta perspectiva, analiza el triángulo didáctico no aislado de la realidad, sino inmerso en un determinado ámbito, y concibe al aula de matemática dentro de “un sistema contextuado, o como mejor se diría dentro del ámbito de la teoría de sistemas, como un subsistema que a su vez desarrolla su propia cultura y relaciones sociales, marcadas ellas por las relaciones sociales y la cultura externa al aula” (Beyer, 2006, p.68).

Posteriormente hace referencia a las ideas de Chevallard y de la Teoría Sistémica, indicando que al enseñar matemática, no debe perderse de vista la existencia de numerosos factores socioculturales, ya que los mismos pueden ocasionar serios obstáculos que influyen en el aprendizaje de esta ciencia, (Beyer, 2006, p. 68).

Por otra parte, los factores condicionantes de los obstáculos didácticos del docente de matemática, en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Educación Básica Secundaria y Media en la Región Cesarense Colombiana, para este trabajo investigativo, tiene que ver con las formas que los docentes emplean para que los educandos construyan sus conocimientos y competencias, (Monarca *et, ... al*, 2012, pág. 9), son los de la enseñanza de las matemáticas, su aprendizaje; lo mismo, que las transposiciones didácticas de las matemáticas; los cuales, son contextos de inquietud de los docentes que intervienen en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas..

Así entonces, son los elementos de una serie de aspectos que, sin determinar de forma unidireccional el carácter de las matemáticas y sus procesos de Enseñanza-Aprendizaje, suponen poderosos condicionantes que determinarán su desarrollo en el futuro, (Monux, 2005). En conclusión, son todos los elementos de un todo que limitan, e impiden el desarrollo o práctica de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje, de los docentes de matemáticas, que no permiten el avance acelerado de la construcción del conocimiento matemático, para el crecimiento competitivo institucional de su hábitat.

Finalmente, los procesos generales y los conocimientos básicos de las matemáticas, son asumidos bajo los tres grandes aspectos: Procesos generales, conocimientos básicos y el Contexto, (MEN, 1998, págs. 35,36).

3. MATERIALES, MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.

El equipo investigador, de acuerdo con la (Ley 60 de 1993, del Gobierno Colombiano artículo 16, literal b), inciso 5° y 7°), optó por dividir el análisis y discusión de la muestra de la Región Cesarense, en dos Regiones: N°1: Valledupar; N°2: Resto de la Región Cesarense. Razón por la cual, se realizó una correlación entre ellas, puesto que los estudios de la región N°1 del total de la muestra, le correspondió el 39,25%, donde el 100%, de las Instituciones Educativas cuentan con el ciclo de la Básica Secundaria y Media completa; mientras, que la Región N° 2, se constituyó con el 60,75%, en la cual se encontró Instituciones Educativas, que no cuentan con el ciclo de la Media; tanto en los estudios de la región N° 1 como la N° 2, la metodología que se adoptó para este estudio, se ubicó básicamente dentro del modelo del enfoque cuantitativo.

Para medir la variable: Obstáculos Didácticos en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje, se diseñó un instrumento tipo Likert auto administrado, con cinco opciones de 5-1, (Hernández, *et,..al*, 2010), el cual representó la base fundamental en el análisis y discusión, y fue aplicado a una muestra de 27 sujetos (Sierra Bravo, 2004), fundamentado

en tres dimensiones: 1°. Tipologías de los Obstáculos Didácticos en Matemáticas; 2°. Factores Condicionantes de los Conocimientos Básicos de las Matemáticas; 3°. Procesos Generales y Conocimientos Básicos. Donde, cada una de éstas dimensiones se intervino con base en tres indicadores en su orden así: Ontogenéticos, Epistemológicos, Didácticos; De la Enseñanza de las Matemáticas, Del Aprendizaje Matemático, De la Transposición Didáctica; Contextos (Glocales y Globales en Matemáticas), Procesos Generales en Matemáticas y Conocimientos Básicos en Matemáticas. Los cuales contienen tres proposiciones respecto a al indicador en estudio.

Lo anterior, para dar respuesta a las preguntas centrales de la investigación, gravitado indiscutiblemente en la medición numérica, el conteo y repetidamente en el uso de estadísticas, a través de su relación porcentual por ítem, conduciendo ello, a un puntaje que permitió calcular el valor del indicador, de la dimensión y de la variable; con el fin de ubicar dicho puntaje en una de las alternativas del baremo propuesto, con el fin de instituir con exactitud los patrones de comportamiento de la población objeto de estudio. (Hernández, *et, ...al*, 2010).

Asimismo, su norte, transitó en lo empírico-inductivo, puesto que el conocimiento matemático, se fundamentó en la experiencia de los docentes objetos de la muestra, y de las situaciones particulares contextuales de lo disciplinar e interdisciplinar de la matemática; lo mismo, que de la realidad concreta específica puntual, para llegar a las generalizaciones de los obstáculos didácticos en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje de los docentes de matemática de la Región Cesarense, permitiendo ello una disertación de contexto social, porque implicó concebir la teoría de la variable objeto de estudio, (Brousseau, 1989), revelando ella, el estado actual de los obstáculos didácticos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de los docentes de matemática de la Región Cesarense; para que de esta manera, pudiese existir una directriz ajustada que admitió un desarrollo favorable y efectivo en tiempo presente y real, de apoyo a la construcción de los lineamientos de los obstáculos didácticos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de los docentes de matemática de la Región Cesarense.

El procedimiento de la investigación se estructuró en dos fases: La primera indica la construcción y reconstrucción de un organismo teórico, donde se tuvo en cuenta varias técnicas de investigación, entre ellas la revisión bibliográfica, la investigación documental, identificando, analizando, coligiendo, razonando, concluyendo e infiriendo sobre la variable obstáculos didácticos en docentes de matemáticas, determinando sus dimensiones: Tipologías, factores condicionantes, proceso generales y conocimientos básicos. Además, cada una de ellas con tres indicadores y cada indicador, con tres ítems.

Por último la segunda fase, constituyó en sí el proceso metodológico, porque permitió analizar los obstáculos didácticos en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de los docentes de matemáticas en la Educación Básica Secundaria y Media de la Región Cesarense, a través del diseño no experimental, transeccional y de campo. La variable, se evaluó a partir de las dimensiones e indicadores seleccionados. El capital poblacional se calculó de acuerdo con (Sierra Bravo, 2004).

En consecuencia, con los ítems del cuestionario, se procedió a identificar y medir las tipologías de los obstáculos didácticos; razón por la cual, se evaluaron las particularidades de los indicadores, a partir de las perspectivas de los obstáculos ontogenéticos, los epistemológicos y los didácticos. De igual manera, se determinaron los factores condicionantes que fueron valorados, a través de la enseñanza, el aprendizaje y la transposición didáctica de las matemáticas. Así mismo, se caracterizaron los procesos

generales y los conocimientos básicos, los cuales se estimaron mediante los procesos generales, conocimientos básicos y sus contextos globales y glociales.

Posteriormente, los resultados se interpretaron recurriendo al siguiente Baremo: Todas las respuestas seleccionadas como Totalmente de Acuerdo y Medianamente de Acuerdo, son consideradas con directriz favorable. No obstante, las respuestas Medianamente en Desacuerdo y Totalmente en Desacuerdo, se consideraron con directriz desfavorable. De igual manera, las respuestas neutras son pensadas estadísticamente con directrices neutrales y se sumaron a la tendencia mayoritaria.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Tabla N° 1: Sistematización de la Variable

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR
Obstáculos Didácticos.	Tipologías de los obstáculos didácticos.	Ontogenéticos
		Epistemológicos
		Didácticos
	Factores condicionantes	De la enseñanza.
		Del aprendizaje.
		De la transposición didácticos.
	Procesos generales y conocimientos básicos	Contextos
		Procesos generales
		Conocimientos básicos.

Elaboración Propia: Teovaldo García, Jhonys Bolaño, Wilcar Cifuentes, (2018)

1°. Tipología de los Obstáculos Didácticos en Matemáticas.

Las evidencias obtenidas en los resultados de los sujetos de la muestra 85%, permiten deducir que en las Tipología de los obstáculos didácticos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje, de los docentes de matemáticas en la Educación Básica Secundaria y Media de la Región Cesarense, existen misceláneos problemas enraizados en los tres indicadores estudiados: Ontogenéticos, epistemológico y didáctico, puesto que en su orden corresponden al estudiante, al saber y al docente. Por ende, se causan por la misma enseñanza, que a largo plazo impiden avanzar en la construcción del nuevo conocimiento matemático; están dados, a partir de las restricciones del sujeto (ontogenético), aumentadas por las estructura del concepto (epistemológicos), y concluyendo con las decisiones del docente al momento de plantear una situación de enseñanza-aprendizaje (didáctico), (Brousseau, 1989); es decir, se producen por errores: metodológicos, pedagógicos y conceptuales, (Federici, 2004). En consecuencia, su objetivo es dar las explicaciones suficientes y necesarias de los fenómenos, y desusos concernientes a los conflictos y dilemas de las relaciones intrínsecas de la génesis, en la construcción y reconstrucción del nuevo conocimiento matemático, internamente en el proceso Enseñanza-Aprendizaje, (Parra, *et..al*, 1994,pág 12).

Implicando ello, impedimentos de solución sin apoyo interdisciplinario e interinstitucional, teniendo en cuenta que ellos obedecen a las condiciones del sujeto en su desarrollo neurofisiológico; en las posiciones que asume el docente al momento de plantear situaciones didácticas y de enseñanza; y en la forma de abordar la relación

estrecha de los conceptos del saber matemático estudiado, para ser aprendidos, (Brousseau, 1989), por lo que se necesita apoyo especializado para evitar que estos obstáculos persistan y eviten avanzar en el proceso de diseño de contextos matemáticos propios del proceso Enseñanza-Aprendizaje.

2°. Factores condicionantes de los obstáculos didácticos.

El 78%, del talento humano encuestados revalidan que la enseñanza, el aprendizaje y la transposición didáctica de las matemáticas, si son y actúan como los factores condicionantes de los obstáculos didácticos, en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de la matemática, puesto que ellos son propios del que gestiona, agencia y gerencia la construcción, del conocimiento y de las permutaciones pedagógicas propias del docente. Estos sin duda alguna, se hacen presente, desde la pertinaz e insistente persistencia y perseverancia sistemática en los procesos tradicionales repetidos de Enseñanza-Aprendizaje de la matemática, en los espacios académicos y fuera de ellos, los cuales gravitan, enfatizan y encuadran su accionar, en aprender a manipular guarismos, algoritmos y representaciones geométricas.

Lo anterior, no garantiza enseñar matemáticas porque “(...) estamos enseñando a manejar números, no a pensar sobre ellos. Para hacer matemáticas, no basta realizar operaciones, contar y calcular. La matemática comienza con la toma de conciencia de lo que está involucrado en esas operaciones”, (Federici, 2004).

En concomitancia con lo anterior, estos factores condicionantes restringen al sector docente, la oportunidad de proponer el estudio y análisis de restauración de los procesos del saber matemático docto al saber matemático enseñado en los espacios académicos dispuestos para tal fin. Es decir, no son tratados por los docentes de la región Cesarense como ese conjunto de las transformaciones que sufre un saber con el fin de ser enseñado, (Chevallard, 1991); además, permiten la transformación del saber matemático, su transmisión y adquisición de los referentes entes matemáticos con pedagogías activas, en situaciones escolares propias del saber matemático, (Parra, *et...al*, 1994).

Trayendo esto secuelas fatales para el proceso Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas, en la concepción equivocada de la transposición didáctica de los conocimientos que poseen los docentes, lo que lleva a que la matemática orientada por los docentes de la Región Cesarense se vuelva tediosa, repetitiva y por ende aburrida; es decir, mantienen viva la concepción de la educación matemática tradicional. Por lo tanto, si se modifica esta mirada de la educación se superan muchas dificultades, (Federici, 2004). Exteriorizando, ello enfáticamente las dificultades conceptuales y de contenido matemático que poseen los docentes de matemáticas de la Región Cesarense, evidenciándose la tergiversación en la transposición didáctica de los conocimientos matemáticos que poseen en su formación.

3°. Procesos generales y conocimientos básicos.

Según, el Ministerio de Educación Nacional Colombiano, (MEN 1998, pág. 35), los procesos generales, los puntualiza como todos aquellos conocimientos que actúan en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. De igual manera, considera que los conocimientos básicos, son aquellos que tienen que ver con los procesos

específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas. Por ende, se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el aleatorio, y el variacional entre otros. De la misma manera, los relaciona con el contexto, porque estos están orientados a las situaciones que rodean al estudiante y son los que les dan sentido a las matemáticas que aprenden.

Por esta razón, urge replantear el análisis de estos obstáculos, puesto que a través del recorrido teórico abordado hasta aquí, nos permite conocer la génesis de cada uno de ellos, así: Los ontogénicos, son de propiedad del aprendiz; los epistemológicos, propiedad del saber, y los didácticos del docente; esto indudablemente, direcciona y marca el norte, de los lineamientos didácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje de los docentes de matemática del Departamento del Cesar, donde los docentes de este sector geográfico Colombiano, tienen la oportunidad de replantear y reestructura la forma como se gestiona y orienta el proceso enseñanza-aprendizaje, para optimizar la enseñanza del conocimiento matemático en beneficio de su entorno.

2°. Obstáculos Epistemológicos.

En este análisis se encontró, que en el entorno de la Región Cesarense hay demasiados factores que se presentan como obstáculos epistemológicos, y como elementos distractores para crear las condiciones de desarrollo, innovativos y profesionales, que coadyuven en la disminución de brechas en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de apoyo a los entes organizacionales de carácter académico del nivel Básico Secundario y Medio y superior.

Por lo tanto, son los obstáculos que ciertos conceptos tienen para ser aprendidos, es propio del concepto. Entre ellos, la dificultad del concepto de conceptualizar el cero, los números relativos, el salto conceptual entre los números naturales y los números racionales, entre otros, (Brousseau, 1989). Todos estos han sido problemas históricos en cuanto a su desarrollo conceptual. Es decir, son parte del proceso de aprendizaje y no solo, no se deben evitar sino que se deben enfrentar porque juegan un papel muy importante en la adquisición del nuevo conocimiento, (Brousseau, 1989).

3° Obstáculos Didácticos.

Los resultados demuestran que en la Región Cesarense, el diseño de las estrategias didácticas y metodológicas que se tienen por parte de los docentes de matemáticas en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje son exiguas, insuficientes, obsoletas, tradicionales e inequitativas, en su quehacer como formador de la nueva sociedad del conocimiento matemático. Implicando esto, poca coherencia con la articulación de la superación de los factores condicionantes de los obstáculos didácticos, en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje matemático, en la persistencia sistemática de la educación tradicional, la cual gravita y enfatiza su accionar en aprender a manipular números y figuras geométricas. Esto no es enseñar matemáticas porque “(...) estamos enseñando a manejar números, no a pensar sobre ellos. Para hacer matemáticas, no basta realizar operaciones, contar y calcular. La matemática comienza con la toma de conciencia de lo que está involucrado en esas operaciones”, (Federici, 2004).

Razón por la cual, están en íntima relación, con las decisiones que tome el docente al momento de plantear una situación de enseñanza-aprendizaje, (Brousseau, 1989). Se puede decir, también que son todos aquellos obstáculos que se adquieren, o aparecen por la condición de enseñar, o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. En todo caso, se derivan de los, procesos de enseñanza-aprendizaje, los cuales son

factibles de evitar. No obstante, es preciso clarificar que este tipo de obstáculos, problematizan superar los obstáculos epistemológicos, es decir, no permiten visionar los eventos propios del acto escolar de manera diferente a la tradicional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

Abrate, R., Pochulu, M., & Vargas, J. (2006). Errores y dificultades en Matemática: análisis de causas y sugerencias de trabajo. *Villa María: Universidad Nacional de Villa María*.

Andrade, C. (2008). De la mano al cerebro; sobre la construcción de los racionales sin signo (Q+) con base en la didáctica de la matemática de Federici. Bogotá: Fondo de Publicaciones del Gimnasio Moderno.

Arboleda, L. C. (2011). Objetividad matemática, historia y educación matemática.

Arias, F. G (2012). El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica 6ª Edición. Editorial Episteme, C.A. Caracas - República Bolivariana de Venezuela, ISBN: 980-07-8529-9 Depósito Legal: If 52620020012541.

Autino .et,...al (2011). Obstáculos didácticos, ontogenéticos y epistemológicos identificados desde la comunicación en el aula de Matemática. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.

Beyer, W. (2006). El Laberinto del Significado: La Comunicación en el Aula de Matemática. (pp. 61- 83), en Mora, D. y Serrano, W. (Eds), Lenguaje, Comunicación y Significado en Educación Matemática. Algunos aspectos sobre la relación entre Matemática, lenguaje, pensamiento y realidad desde una perspectiva crítica. GIDEM-Grupo de Investigación y Difusión en Educación Matemática. Universidad Nacional Abierta, La Paz, Bolivia.

Brousseau, G. (1989). Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques. *Construction des savoirs*, 41-63.

Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. AIQUE, Buenos Aires, Argentina. (Edición original, 1985).

D'Amore B., Fandiño Pinilla, M.I. (2002). Un acercamiento analítico al “triángulo de la didáctica”. Ediciones Educación Matemática, México.

Federici, C. (2004). Una construcción didáctica del Sistema de Numeración Decimal. Bogotá: en imprenta.

Flores Martínez, p. (1998). Concepciones y Creencias de los Futuros Profesores sobre la Matemática, su Enseñanza y Aprendizaje. Editorial Comares. Granada.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista L., (2010). Metodología de la Investigación. Décima edición. McGraw-Hill Interamericana, México.

García, M. (2005) La formación de profesores de matemáticas. Un campo de estudio y preocupación. *Revista Educación Matemática*, 17(2), 153-166.

(Godino, Batanero y Font, 2011), Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas para Maestros, ã Los autores Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada 18071 Granada ISBN: 84-932510-6-2 Depósito Legal: GR- 138-2003 Impresión: ReproDigital. Facultad de Ciencias Avda. Fuentenueva s/n. 18071 Granada. Distribución en Internet: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>.

Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar (2010). Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill, México.

Monarca, Héctor; Rappoport, Soledad; Fernández González, Antonio, (2012), Factores Condicionantes de las Trayectorias Escolares en la Transición entre Enseñanza Primaria y Secundaria. Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, vol. 23, núm. 3, septiembre-diciembre, 2012, pp. 49-62 Asociación Española de Orientación y Psicopedagogía Madrid, España. Revista Española de Orientación y Psicopedagogía ISSN: 1139-7853 feop.reop@edu.uned.es Asociación Española de Orientación y Psicopedagogía España.

Ministerio de Educación Nacional, (MEN, 1998), Lineamientos curriculares en matemáticas. Áreas obligatorias y fundamentales, Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio.

Sierra Bravo, R. (2004). Técnicas de Investigación Social. Teoría y ejercicios. Editorial Paraninfo, España.

Brousseau, G. (1989). Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques. Construction des savoirs, 41-63.

Di Blasi Regner, M. (2003). Otros (2003). *Dificultades y Errores: Un estudio de caso.*

De Guzmán, M. (2010). Organización de Estados Iberoamericanos. Para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. MATEMÁTICA. Extraído el 10 de julio de 2010 del sitio: <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm#B>.

Federici, C. (2004). Una construcción didáctica del Sistema de Numeración Decimal. Bogotá: en imprenta.

Flores Martínez, p. (1998). Concepciones y Creencias de los Futuros Profesores sobre la Matemática, su Enseñanza y Aprendizaje. Editorial Comares. Granada.

García, M. (2005) La formación de profesores de matemáticas. Un campo de estudio y preocupación. Revista Educación Matemática, 17(2), 153-166.

Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Robayna, M. M. S., & Machin, M. C. (2003). Conocimiento matemático y enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria. Algunas reflexiones. *Edición Especial: Educación Matemática*, 151.

Sierra Bravo, R. (2004). Técnicas de investigación Social Teoría y ejercicios, Décima edición, Editorial Paraninfo.

Socas, M.; Camacho, M. y Hernández, J. (1998) Análisis didáctico del lenguaje algebraico en la enseñanza secundaria. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. 32, 73-86.

Vázquez, S, J., (2010). Las Matemáticas y sus Aplicaciones, Ayer y Hoy. Retos del Futuro.
Departamento de Matemáticas, Universidad Autónoma de Madrid Real Academia de
Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Vergnaud G., (1990). La Teoría de los campos Conceptuales. Recherches en Didactique des
Mathématiques, Vol.10 (2,3) pp.133-170.

Vergnaud, G. (1994). Epistemology and Psychology of Mathematics Education. In: Nesher &
Kilpatrick Cognition and Practice, Cambridge: Cambridge Press.

Zayas (2010). **Metodología de la investigación con cd edición 2010**. ISBN.13:9786124034503.
Editorial: [Empresa editora macro](#).