



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA
MAESTRÍA INTERINSTITUCIONAL EN MATEMÁTICA,
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
UCLA-UNEXPO-UPEL**

**PERCEPCIONES DE LA COTIDIANIDAD EN LA MATEMÁTICA
ESCOLAR. UNA VISIÓN DESDE EL PMA**

Trabajo de Grado como requisito parcial para optar al grado de Magister en
Matemática, Mención Enseñanza de la Matemática

**Autor: José Gregorio Cuicas
Tutor: Juan Carlos Sánchez**

Barquisimeto, Julio 2021



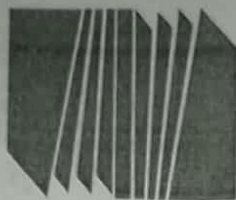
**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA
MAESTRÍA INTERINSTITUCIONAL EN MATEMÁTICA,
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
UCLA-UNEXPO-UPEL**

A P R O B A C I Ó N D E L T U T O R

En mi carácter de tutor del Trabajo de Grado presentado por el ciudadano **JOSE GREGORIO CUICAS PEREZ** C.I. Nro.: **V- 19.779.281**, como requisito parcial para optar al grado de Magister en Matemática, Mención Enseñanza de la Matemática, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación y evaluación del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Barquisimeto, a los -- días del mes de Julio de 2021

Dr. Juan Carlos Sánchez
C.I: V-13.842.643
TUTOR



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
SECRETARIA

B 33449

MIM-2021-3-001


ACTA

Nosotros, miembros del jurado Examinador del Trabajo de Grado de Maestría titulado: **PERCEPCIONES DE LA COTIDIANIDAD EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR**. Una visión desde el PMA, presentado por la ciudadano: **JOSÉ GREGORIO CUICAS PÉREZ**, titular de la Cédula de Identidad N° V- 19.779.281 como requisito parcial para optar al Título de **MAGISTER EN MATEMÁTICA, MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**, ofrecido por la Maestría Interinstitucional en Matemática UCLA-UNEXPO-UPEL, hacemos constar que hoy 02 de diciembre de 2021, se realizó el examen público de Defensa de Trabajo de Grado, de acuerdo a lo establecido en los Artículos 62 y 67 del Capítulo X sobre la Elaboración, Presentación y Evaluación de Trabajos de Grado del reglamento interno de la Maestría Interinstitucional en Matemática. Una vez rendido el examen, este jurado emite siguiente veredicto: El trabajo de Grado fue: **APROBADO CON MENCIÓN HONORIFICA**. Dando fe de ello, levantamos esta acta en Barquisimeto a los **DOS DÍAS DEL MES DE DICIEMBRE DE DOS MIL VEINTIUNO**.

Dr. Pedro Timaure
C.I. N° 7.369.947
(Jurado Principal)



Dra. Jenny Perez
C.I. N°
(Jurado Principal)


Dr. Juan Carlos Sánchez
C.I. N° 13.842.643
Tutor (Presidente del Jurado)

*Dedico este trabajo a mis padres **José y Honoria**, mis hermanos **Yisneidy y Julián**, mi esposa **Ruth e hija Gissel** y demás familiares y amigos que han contribuido de una u otra forma al logro de esta meta.*

AGRADECIMIENTO

A ti mi Señor y Dios, mi fuente inspiración, de amor y esperanza.

A mis padres, a quienes debo todo lo que soy, que con su gran apoyo y ejemplo me han impulsado a superarme y aprender que cada acontecimiento de la vida te proporciona grandes enseñanzas.

A mis hermanos Yisneidy y José Julián, acompañantes de alegrías y tristezas, siempre juntos, amándonos y apoyándonos.

A mi esposa Ruth y mi hija Gissel, hermosas mujeres de mi vida, siempre allí dándome ánimos y proporcionándome la energía para seguir adelante y jamás rendirme.

A mi hermosa familia conformada por: Ángel, Alejandro, Nahiruben, Emily, Pire, Jhelen, hermanos que la vida me ha obsequiado, a quienes, admiro, respeto y valoro grandemente.

A mis amigos, que aunque son pocos, valen más que todas las riquezas de este mundo.

A mi estimado Dr Juan Carlos Sánchez, quien más allá de ser un excelente profesor y tutor, se convirtió en un hermano mayor al que le debo mi total gratitud.

Gracias porque cada vez que las circunstancias me hacían caer y querer desistir, ustedes tendían sus manos para levantarme y continuar este arduo sendero, y si lo he logrado es porque estaba sobre los *hombros de gigantes*.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA
MAESTRÍA INTERINSTITUCIONAL EN MATEMÁTICA,
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
UCLA-UNEXPO-UPEL**

**PERCEPCIONES DE LA COTIDIANIDAD EN LA MATEMÁTICA
ESCOLAR. UNA VISIÓN DESDE EL PMA**

Autor: José Gregorio Cuicas

Tutor: Juan Carlos Sánchez

Fecha: Julio, 2021

RESUMEN

Los últimos años han sido escenario de cambios profundos en la enseñanza de la matemática, los motivos que los suscitan son diversos, pero entre ellos, uno de los motores en permanente funcionamiento que promociona estos desplazamientos desde la concienciación y reflexión, rupturas o quiebres en el hacer docente, ha sido la necesidad de minimizar la incomprensión del conocimiento matemático por parte de los estudiantes. Atendiendo esta convocatoria surgió mi interés de indagar las percepciones de la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. El problema central estuvo dirigido hacia el desvelado e interpretación de las percepciones sobre la cotidianidad en la Matemática Escolar (ME) para generar aportes a la enseñanza de la Matemática. Conceptualmente me abrigué de la aproximación teórica Pensamiento Matemático Avanzado (PMA). Metodológicamente, me situó en la perspectiva de investigación cualitativa, bajo el respaldo del paradigma interpretativo y el método inductivo-hermenéutico. Los actores sociales lo conformaron docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Colegio Pre Artesanal La Salle Hermano Juan. El análisis se centró en un proceso de descripción, categorización e interpretación, donde emergieron una serie de categorías, a saber: (a) para el estudiante (1) *la cotidianidad*, (2) *Matemática Escolar Cotidiana*, (3) *Matemática Escolar Aplicable* y (4) *Matemática Escolar Cognitiva-Cotidiana*, (b) para el docente (1) *Matemática Escolar (ME) desde la Concepción de la Matemática*, (2) *ME Cotidiana*, (3) *ME Interdisciplinar*, (4) *ME desde los mundos de la Matemática*, (5) *ME Cognitiva Cotidiana*; que llevaron a comprender las percepciones sobre la cotidianidad en la Matemática Escolar.

Descriptor: Pensamiento Matemático Avanzado, Cotidianidad, Matemática Escolar

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.v
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
 MOMENTO I.....	 3
Arquitectura del Informe de Investigación	3
Sustento Paradigmático	3
Los Planos del Conocimiento	4
a) <i>Plano Ontológico</i>	4
b) <i>Plano Epistemológico</i>	5
c) <i>Plano Metodológico</i>	6
La Narrativa	7
Ámbito de Estudio	8
Acercamiento al objeto de estudio	9
Pistas del Itinerario de la Investigación	16
Argumentos que Significan el Estudio	16
 MOMENTO II	 18
Aliados Teóricos y Empíricos	18
Pensamiento Matemático Avanzado (PMA)	18
<i>PMA: Transición de la matemática Elemental y Avanzada</i>	19
<i>PMA: La Matemática Escolar</i>	21
<i>PMA: Mundos de la Matemática</i>	23
<i>PMA: El pensamiento matemático y su comprensión</i>	28
Cotidianidad: Una mirada desde la Enseñanza de la Matemática	30
Fundamentación Empírica	34
a) <i>En Cuanto a lo Teórico/ Metodológico</i>	34
b) <i>En Cuanto al Objeto de Estudio</i>	36
 MOMENTO III.....	 38
Metodología de la Ruta Interpretativa	38
Presentación	38
Fases del Proceso Investigativo	38
Primera Fase: Preparatoria	38
Segunda Fase: Trabajo de Campo	39
Tercera Fase: Análisis de la Información.....	41
Cuarta Fase: Informativa.....	42
 MOMENTO IV.....	 43
Rizoma Hermenéutico del Discurso Emergente	43
Recuento Interpretativo–Testimonial por Parte de los Estudiantes	44
<i>La Cotidianidad</i>	45

<i>Matemática Escolar Cotidiana</i>	45
<i>Matemática Escolar Aplicable</i>	46
<i>Matemática Escolar Cognitiva-Cotidiana</i>	48
Recuento Interpretativo–Testimonial por Parte de los Docentes	61
<i>ME desde la Concepción de la Matemática</i>	61
<i>ME Cotidiana</i>	63
<i>ME Interdisciplinar</i>	64
<i>ME desde los mundos de la Matemática</i>	66
<i>ME Cognitiva Cotidiana.</i>	68
El Momento de los Hallazgos	69
MOMENTO V	72
LA PARADA: Reflexiones Temporales de los hallazgos de la Investigación	72
Presentación	72
<i>Nodos de reflexión en la proximidad de las percepciones de la cotidianidad en el aprendizaje de la matemática por parte del estudiante</i>	73
<i>Nodos de reflexión en la proximidad de las percepciones de la cotidianidad en el aprendizaje de la matemática por parte del Docente.</i>	75
<i>Nodos de reflexión en mi proceder metodológico</i>	76
<i>Tareas futuras de investigación</i>	76
REFERENCIAS	78
ANEXOS	
A Guión de entrevista para la construcción del objeto de estudio (Estudiante).....	83
B Guión de entrevista para la construcción del objeto de estudio. (Docente).....	86
C Transcripción de las entrevistas preliminares	89
D Guión de entrevista para el desarrollo del trabajo de grado. (Estudiante).....	97
E Guión de entrevista para el desarrollo del trabajo de grado. (Docente)	103
F Transcripción de las entrevistas: Estudiantes y Docentes	107
CURRICULUM VITAE	129

LISTA DE TABLAS

TABLA	pp.
1 Testimonio ofrecido por el versionante E_1 de su proceso resolutivo.....	50
2 Testimonio ofrecido por el versionante E_2 de su proceso resolutivo.....	55

INTRODUCCIÓN

La Matemática, vista como actividad humana, constituye una forma particular de organizar los objetos y fenómenos del mundo real, que ha estado presente desde la antigüedad como herramienta elemental e imprescindible, y más aún sigue estando vigente en estos tiempos de cambios vertiginosos, continuos y desaforados en donde se hace necesario hacer acopio de procesos eficaces y útiles de pensamiento que permitan un pensamiento crítico, auto reflexivo y flexible para poder afrontar los retos que la sociedad propone continuamente y transformarla.

Entre los fines e intencionalidades de la Educación Matemática, precisamente, destaca el “formar a las personas para que aprendan no sólo a analizar críticamente su entorno, sino también a participar en su transformación” (Andonegui, 2005), buscando generar nuevas teorías, técnicas y procedimientos que le permitan a los estudiantes – en sus distintas etapas - apropiarse del conocimiento matemático y desarrollar en pleno sus capacidades.

Siendo partícipe activo de un escenario educativo en el cual urge transformar la visión general que se tiene de la Matemática, la cual no es nada positiva, y dar a conocer la necesidad de establecer un diálogo entre la matemática escolar y la realidad de los estudiantes, su entorno y contexto, destinamos nuestras acciones investigativas a desvelar las percepciones que tienen los docentes y estudiantes en relación a la cotidianidad en la enseñanza de la matemática escolar, a la luz de la teoría cognitiva del Pensamiento Matemático Avanzado.

El presente estudio se nutrió de las aportaciones teóricas planteadas por: Dreyfus, (2002); Azcárate y Camacho, (2003); Gray y Tall (2001); Tall (2002a, 2002b, 2004a, 2004b, 2013, 2014), Sánchez (2016); Valdivé (2013); D’Amore y Fandiño (2001); Andonegui (2003); Andonegui (2005), entre otras, que se fueron anexando a medida que se avanzó en la investigación y que se pueden observar en el cuerpo del trabajo.

Metodológicamente, me adscribí a la perspectiva de investigación cualitativa, paradigma interpretativo la investigación se desarrolló bajo el método inductivo. Los actores sociales fueron 3 Docentes del área de Matemática de la U.E.C.P.A La Salle y

2 estudiantes del 6to Año de la misma Institución, los cuales fueron entrevistados para conocer sus percepciones en atención a la cotidianidad y la enseñanza de la matemática.

El presente estudio quedó configurado en cinco (5) tramos o Momentos en atención a los criterios del discurso de la investigación cualitativa. El primer Momento contiene la arquitectura del informe de investigación, el sustento paradigmático, el ámbito de estudio, la aproximación a la problemática planteada, las pistas del itinerario investigativo y los argumentos que significan el estudio.

En el Momento II se ubicó la teoría de la investigación, en la cual se destacan algunos elementos de la teoría cognitiva que justifican el por qué nos adscribimos al Pensamiento Matemático Avanzado. De igual manera se encuentra presente lo referente a la Matemática escolar, la comprensión del conocimiento matemático y la cotidianidad. Para finalizar se muestran algunos antecedentes sobre el tema en cuanto a lo Teórico/ Metodológico y al Objeto de Estudio.

En el tercer Momento se presentaron las fases que configuran, orientan y esquematizan el proceso investigativo, se describe quiénes fueron los versionantes que acompañaron esta cruzada indagatoria y las técnicas utilizadas para organizar y analizar la información.

El cuarto Momento correspondió al análisis de los aportes ofrecidos por los versionantes de la investigación siguiendo, para ello, un plan de análisis contentivo de tres fases sugerido por González y Hernández (2011), donde se describió, categorizó e interpretó la información recabada, apoyados en las teorías contentivas en el segundo momento. Se abre el telón en el quinto momento a las reflexiones finales del estudio y el desvelamiento de acciones futuras de investigación que permitan validar, solidificar y ampliar las aportaciones encontradas durante el proceso de investigación. Finalmente, en los anexos mostramos el guión de entrevistas realizadas tanto a los docentes como a los estudiantes y las respuestas ofrecidas por ellos.

MOMENTO I

Arquitectura del Informe de Investigación

En este tramo del estudio aparecen registrada algunas consideraciones paradigmáticas que erigieron y/o soportaron el proceso investigativo. Ideaciones que permitió la proximidad en la construcción de mi objeto de estudio y que he denominado: **Percepciones sobre la Cotidianidad en la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática Escolar. Una Visión desde el PMA**, seguidas de otra sección intitulada **Ámbito de Estudio**.

Sustento Paradigmático

Las pisadas que dan vida a la investigación social, convocan inicialmente al investigador a cuestionarse y concientizar sobre sus posturas paradigmáticas; aquellas que sin duda alguna direccionarán su hacer, transparentando preconcepciones, el bagaje cultural que le acompaña y sus percepciones de las realidades que entornan el objeto de estudio. Accionar retrospectivo validado por Vásquez (2019) quien aduce:

El investigador debe hacerse consciente de su bagaje de vida, exteriorizar sus constructos axiológicos además de sincerar los argumentos que describen la manera de asumir y responder a la realidad. Sólo así, podrá adentrarse con honestidad a la tarea investigativa (p.7)

Declaraciones, que por un lado, pueden alertar al futuro lector y disipar posibles incertidumbres en la comprensión del propósito de la investigación, de ahí que es conveniente acompañarlo desde el principio y conducirlo al entendimiento correcto de los planteamientos reportados (Yépez, 2019). Y por el otro, dejan evidencia de un posicionamiento paradigmático que no aparece de golpe, sino que se alimenta del proceso investigativo, adquiriendo significados, solidificando concepciones, para a través de ellas, continuar la andadura con pisadas firmes.

En atención a las consideraciones descritas, el próximo subtramo dará cuenta de los referentes ontológicos (reflexiones en torno a la naturaleza de la realidad social investigada), epistemológicos (la naturaleza de la relación entre el investigador y lo investigado) y metodológicos (la naturaleza de la ruta metodológica empleada para acceder al conocimiento) del estudio, para explicitar mi posicionamiento paradigmático.

Los Planos del Conocimiento

a) ***Plano Ontológico.*** Este plano alude a cuestiones teóricas en torno a cómo se concibe la realidad. En este sentido, por tratarse de una investigación cualitativa, se le considera una construcción social subjetiva e inacabada. De acuerdo con Sandín (2003), la ontología se refiere a la naturaleza de los fenómenos sociales y se interroga sobre si la realidad social es algo externo al investigador o si, por el contrario, él forma parte de ella. En coincidencia con la primera interrogante de Guba y Lincoln se inquiriere sobre: ¿Es la realidad social algo externo a los individuos, que se impone desde afuera? O ¿Es algo creado desde un punto de vista particular?; ¿Es la realidad social de naturaleza objetiva o resultado de un conocimiento individual? Cuando el investigador se responde a estas interrogantes asume una postura particular en cuanto a cómo concibe la realidad social a investigar.

En ese mismo orden de ideas, Rodríguez, Gil y García (1999) definen la ontología como “aquella en la que se especifica cuál es la forma y la naturaleza de la realidad social y natural” (p. 35). Este plano también hace referencia a la idea de que la acción social es producto de condiciones históricas y culturales determinadas que desestiman la versión de que sea considerada un hecho preexistente.

Tal es el caso de la realidad investigada en esta oportunidad: Las Percepciones sobre la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Escolar, manifestadas por docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Colegio Pre-artesanal La Salle “Hermano Juan”. Aquí, dicha realidad se encuentra sumergida en un sinfín de interpretaciones únicas y diversas, cada una basada en las experiencias, vivencias,

creencias y demás elementos que intervienen en el entorno de los involucrados. La realidad, pues, se encuentra en constante transformación y existen múltiples versiones de ésta, esto es, en palabras de Martínez, (2005) “toda realidad, y más las realidades humanas, son poliédricas (tienen muchas caras) y sólo captamos, en un momento dado, algunas de ellas” (p. 125), mostrando así lo complejo de su aprehensión.

b) **Plano Epistemológico.** Desplazándome hacia otra de las caras o dimensiones que comporta los planos del conocimiento, como lo es el epistémico, Damiani (2008) plantea que la epistemología “supone una reflexión sistemática sobre el conocimiento, que pretende poder decir cómo sabemos y que cosa sabemos acerca del mundo” (p. 32). Denota pues, una acción racional según la cual el hombre es capaz de comprender su relación, como individuo, con la fuente de su propio conocimiento.

En este contexto, Sandín (ob. cit.), invita a responder “¿Cómo se puede conocer y comunicar el conocimiento? ¿El conocimiento se puede adquirir o es algo que debe experimentarse personalmente? ...” (p. 29). En este plano del conocimiento se considera que la relación del investigador supone el intercambio con los investigados para compartir saberes e incluir la subjetividad como forma de producir conocimiento, se niega la posibilidad de que el conocimiento sea estático, aprehensible. Además, el plano epistemológico también refiere la concepción del conocimiento como algo subjetivo, transitorio y co-construido. La intersubjetividad es un valor propio de las relaciones transaccionales que ocurren entre los actores sociales y el investigador, quien se expone francamente a la interacción dialógica con los actores.

Por lo anterior, y en atención a las intencionalidades de esta investigación, me suscribo al paradigma epistemológico interpretativo -atendiendo a la clasificación epistémica propuesta por Sandín (2003) -, el cual se corresponde con la concepción ontológica asumida para el objeto de estudio, tal como lo expresan Colás y Buendía (1998) quienes señalan:

Para la corriente interpretativa, la realidad es múltiple, es intangible, únicamente puede ser estudiada de forma holística o global. La investigación de esas múltiples realidades tenderá inevitablemente a diverger, por lo que no determinaría una única verdad, ni será posible la predicción ni el control (p. 50).

De ahí que, en este estudio, se consideró pertinente propiciar un contacto amplio entre los entrevistados (Docentes y Estudiantes) y el investigador, buscando espacios para la interacción, el debate, la discusión de situaciones cotidianas, reales, y en general conocer vivencias y experiencias de cada uno de los actores involucrados.

Para Sandín (ídem) en este paradigma, las preguntas se multiplican y diversifican, además, adquiere más importancia el preguntar que la respuesta, ya la ambición no se centra exclusivamente en la búsqueda de seguridades, dando cavidad a lo provisional, aproximado, temporal, personal y mejorable. Razones que sitúan el conocimiento generado en esta investigación, con un matiz subjetivo, personal y único.

En tal sentido, en esta aventura heurística-interpretativa me pregunto como señala Van Manen (2003) ¿qué me está diciendo el versionante con su relato, sus gestos y su postura mientras habla? Debo imbricarme en la interpretación y comprensión, como correlato de sus vivencias y de esta forma presentar un discurso personal y cercano (Vásquez, ob. cit.).

Adentramiento hermenéutico que me conectan con categorías heideggerianas como lo es “la intuición comprensiva”, aquella que refiere que “en lugar de siempre conocer cosas se debe comprender intuyendo e intuir comprendiendo” (Heidegger, citado por Xolocotzi, 2007, p. 13). Por tanto, me empodero en el estudio de la relación biunívoca entre el comprender y la intuición (comprender intuitivamente y de intuir comprensivamente) en lugar de conocer siempre cosas, en palabras de Montaigne (citado por Trias, 2008), la intención no se centra solo en pretender saber sino en el comprender.

c) **Plano Metodológico.** Este plano, a decir de Sandín (ídem), “supone una preocupación por el modo en el que el individuo crea, modifica e interpreta el mundo en el que se encuentra” (p. 30), lo cual, en atención a lo señalado por Guba y Lincoln (1998), conlleva determinados postulados ontológicos que implican cierta epistemología condicionante de determinada metodología.

Así pues, se ubica el diseño en atención a la naturaleza del objeto de conocimiento, los supuestos de la realidad y los propósitos de la investigación desde el paradigma humanístico-interpretativo. Me apropio del interpretativismo para orientar y soportar

la investigación, porque comulga armónicamente con las asunciones ontico y epistémica relatadas en los incisos *a* y *b*, tal como lo refiere González (2007) quien expone:

El paradigma interpretativo se centra en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social e intenta sustituir las nociones científicas de explicación, predicción y control del paradigma positivista por las nociones de comprensión, significado y acción, busca la objetividad en el ámbito de los significados utilizando como criterio de evidencia el acuerdo intersubjetivo en el contexto educativo, desde esta perspectiva se cuestiona que el comportamiento de los sujetos esté gobernado por leyes generales y caracterizado por regularidades subyacentes (p. 1).

Ante tales circunstancias e intencionalidades, la investigación se adscribe a la perspectiva de investigación cualitativa, de la cual no es realista enumerar la multiplicidad de discurso que abarca, es preferible sobrevolar sobre los mismos para extraer algunos de los propósitos y motivaciones que subyacen en esos discursos y que dejen en evidencia posturas respecto al por qué consideramos que a través de esta perspectiva, es posible generar desde las voces y acciones de los actores, las respuestas a las inquietudes que nos planteamos (Sánchez, 2016).

Perspectiva teórica metodológica, que reconoce que las personas son seres interactivos y reflexivos y que es posible comprenderlas dentro de su propio marco de referencia, con toda la rigurosidad que sea necesaria, que permita la credibilidad y fiabilidad de toda investigación cualitativa (Hernández, 2011). A manera referencial, Piñero y Rivero (2013) plantean que la investigación cualitativa dentro del estudio de las múltiples realidades educativas “nos ofrece la posibilidad de producir conocimiento a partir de los significados que le atribuyen las personas que forman parte de dichas realidades y que se hacen visible a través de sus creencias intenciones y motivaciones” (p. 32).

La Narrativa

El arreglo escritural donde se reportan ideaciones, conjeturas, hallazgos y acercamientos teóricos en la investigación cualitativa, ostenta una cualidad diferencial

que en ocasiones pueden pasar inadvertidas (Yépez, ob. cit.). En esta se resta importancia al carácter formal que la define en otros enfoques de investigación (Ugas, 2015), ofreciendo al investigador ciertas libertades con el apoyo de recursos lingüísticos que transparentan su acción indagatoria (ídem).

En tal sentido, la narrativa de la investigación lució en los subsiguientes párrafos, elementos descriptivos metafóricos suficientes para servir de ilustraciones convincentes para el lector, sobrevalorando no sólo la dimensión epistémica y metodológica que dan vida a la construcción científica, sino además su esencia comunicativa.

Asimismo, se asumió la escritura en primera persona como forma de expresión en la contextualización de la información inherente al desarrollo del estudio consustanciado con la metodología cualitativa y respaldada en el Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría, y Tesis Doctorales de la UPEL (2016)

Ámbito de Estudio

El ámbito de estudio de una investigación reviste cuantiosas diferencias respecto al planteamiento de un problema, éste no cuenta con un marco teórico sustentador de una situación ideal o deber ser, por lo que emerge de los discursos de los actores sociales al versionar acerca de las situaciones experimentadas en su vida cotidiana y ser interpretados desde el capital cultural del investigador.

Ante los testimonios espontáneos de los actores sociales y la contrastación de orden teórico con los eventos del mundo de vida, el investigador hace ejercicios de hermenéutica y comienza a dar sentido a los señalados discursos. De allí surgen registros de rasgos descriptivos que conforman un guión preliminar de entrevista, suficiente para dar la palabra a los versionantes y documentar la existencia de una situación cuya relevancia amerite ser estudiada y que se textualiza como ámbito de estudio.

Con base a lo explicitado previamente y en acatamiento a la normativa inherente a la investigación en la Universidad, dediqué las siguientes líneas de este tramo del reporte investigativo, a la construcción del ámbito de estudio, la descripción de los

objetivos y/o intencionalidades y la relevancia e importancia del estudio en términos de por qué y para qué.

Acercamiento al objeto de estudio

Los primeros años del siglo XXI, trajo consigo diversos cambios y/o desplazamiento en lo económico, político, social y educativo en diversas partes del mundo. Particularmente en el contexto educativo, donde yace esta experiencia investigativa, ha adquirido nuevas tonalidades convocantes del diseño o planeación de tareas pedagógicas centradas en la contextualización y aplicabilidad de lo que se enseña, tal como lo propone, entre otras instancias, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2009).

En atención a lo previo, el estado venezolano ha edificado una serie de modificaciones legales, curriculares y administrativas en el Sistema Educativo, con la intención, de acuerdo con su discurso, de formar el “nuevo hombre venezolano”, con un pensamiento y accionar crítico, autorreflexivo y protagónico. Dejando ver estructuralmente una subdivisión del sistema en: (a) el Subsistema de Educación Básica (integrado por los niveles de Educación Inicial, Educación Primaria, Educación Media General y Educación Media Técnica) y (2) el Subsistema de Educación Universitaria (que comprende los niveles de Pregrado y Postgrado universitarios) (Art. 25, LOE, 2009); y en cada uno de ellos ha implementado un diseño curricular que norman el proceder formativo de sus usuarios (Ministerio del Poder Popular Para la Educación, 2007).

Este avistamiento sintético, estructural y promotor de experiencias formativas que dan un vuelco a las directrices que regulaban el escenario educativo del país, sobrevalorando lo operativo y cotidiano de los temarios a enseñar, alojaron el germen detonante de esta incursión científica, siendo este, el desvelar las percepciones sobre la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar desde sus aristas cognitivas y evolutivas, suscitando significados que den pista para la confección de

tareas pedagógicas que, atendiendo las exigencias que demanda el currículo, lleven a puertos estables y fortalecidos nuestra praxis.

Todo esto a razón de dar continuidad a esos procesos valorativos que permiten visibilizar el ¿qué?, y ¿cómo?, estamos desarrollando la acción docente, bajo las nuevas concepciones que la regulan, e intentar transparentar si hemos asumido estos desplazamientos formativos-didácticos desde la deconstrucción y reconstrucción reflexiva de nuestra labor docente, eso sí, en un escenario que ostenta coloraciones específicas, como lo es la matemática escolar. Estilizando para ello, las apreciaciones y significados que le otorgan quienes la experimentan como lo son: los Docentes y Estudiantes, basados en sus vivencias y experiencias en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

En tal sentido, inicie algunas pisadas hacía un recinto formativo teñido de singularidades, donde desarrollé esta investigación como lo es la *Unidad Educativa Colegio Pre artesanal la Salle Hermano Juan*, para extraer apreciaciones primarias en torno a la presencia de la cotidianidad en la enseñanza de la matemática. Tal es el caso de los Docentes 2 y 4 (**D₂** y **D₄**) quienes exponen:

D₂ ...la matemática se debe enseñar desde tres puntos de vista muy importantes, que no llevan un orden sino que van entrelazadas entre sí, uno: **la utilidad que está puede tener en nuestra vida cotidiana**, así sea con operaciones sencillas hacer ver a los estudiantes que son indispensable para la vida, dos: **la motivación** que puede dársele al niño con la matemática (sean acertijos, juegos, competencias con la misma) en otras palabras una didáctica para enseñarla donde se observe que no todo es rigurosidad ni que la matemática es tan cuadrada, tres: **la formalidad**, la matemática no debe perder su formalidad ya que está ciencia es exacta no se puedes desvirtuar de lo que es, así con la unión de estos tres elementos puedo decir a mi parecer, es que se debe enseñar la matemática en los ambientes de aprendizaje.

D₄ ...es tanto conveniente como necesario el incorporar elementos del contexto, de la realidad en la cual nos desenvolvemos, tanto nosotros como docentes como nuestros estudiantes. Esto ayuda al desarrollo de los contenidos y, en los casos en los que es posible incorporarla, contribuye a la comprensión de un objeto matemático, o ejemplifica como se utiliza en la vida diaria. Un ejemplo, cuando se explican ecuaciones en \mathbb{Z} , comienzo planteando un problema que tenga que ver con situaciones cotidianas para

ellos, (montarse en un bus, pagar por un producto en un local) y resolverlo de manera informal, luego de esto se hace la formalización de los procedimientos a través de la simbología matemática.

Ideaciones que enfatizan (entre otros aspectos) la valoración que se le atribuye al miramiento de la matematización en la enseñanza de la matemática, ya que pueden ofrecer significados que den apertura a la comprensión de sus objetos, tal como lo proponen en un contexto nacional el currículo Bolivariano para el nivel de Educación Media General, e internacionalmente la UNESCO (2009) cuando aduce:

No se puede pensar en los procesos de enseñanza y de aprendizaje sin tener en cuenta el contexto y la situación en que están inmersos. Los procesos de enseñanza pueden facilitar o entorpecer los procesos de aprendizaje, por eso es necesario conocer y comprender los ámbitos en que se desenvuelven (p. 6).

Así mismo, estos testimonios registran un proceso evolutivo en el estudio de la matemática que comporta particularidad y formalización, como ventanas que se abren para indagar las bondades y limitaciones de la cotidianidad que nos lleven a regular su uso en el contexto educativo.

Se le suman a las aportaciones registradas, la concepción del **D₁** quien manifiesta:

D₁ ...*Es aceptable aplicar la cotidianidad en la enseñanza de la matemática si esa cotidianidad se refiere a que los estudiantes de hoy día son más activos que los de nuestra época, aplicaríamos actividades didácticas para mantenerlos activos y para que vean a la matemática divertida, por ejemplo negociarles.: " si salen bien por mayoría la actividad de lapso será la presentación de juegos matemáticos y no una prueba final con todos los temas. Caso contrario es lo que escuche esta semana." Debes aprobar a todos los de materia pendiente por que estamos en crisis de todo tipo. Eso me parece bochornoso y no apruebo que la situación país nos convierta en docentes mediocres formadores de mediocres que aprueban con trabajos mandados a hacer o con evaluaciones a cuaderno abierto donde solo se copian del cuaderno todo y nadie estudia*

Registro vivencial que dejó ver una accidental interpretación de la cotidianidad en algunos docentes de matemática en la educación media, como invitación del uso de estrategias didácticas (lúdicas) para propiciar complacencia hacia la matemática en sus estudiantes, que me llevó a preguntar ¿Qué conocimiento poseen los docentes respecto

a la presencia de la cotidianidad como ingrediente fundamental que permea nuestra metodología de enseñanza?, ¿Están conscientes de los desafíos que ésta implica y a la cual estamos convocados?, ¿Los docentes han sido capaz de deconstruir sus viejas y obsoletas acciones didácticas y reconstruirlas en sintonía con los principios y/o sugerencias que emanan en contextos nacionales e internacionales?.

Por su parte, los estudiantes E_1 y E_2 proyectaron en nuestro encuentro testimonial la importancia que le asignan para su formación, aquellas situaciones donde el docente es capaz de enseñar los contenidos matemáticos haciendo una vinculación con la vida diaria, es decir, contextualizar los distintos objetos matemáticos, pues esto les facilita la comprensión de los mismos al indicar lo siguiente:

E_1 ... algo con lo que siempre he estado de acuerdo es que los docentes enseñen las asignaturas, no solamente las matemáticas, desde un punto de vista más comprensible, que solamente el hecho de compararlo con algo de la vida diaria, algo que uno pueda ver todos los días es algo que hace mucho más fácil su entendimiento.

E_2 ... Durante mi formación académica, en ocasiones, he considerado algunos temas de matemática tediosos debido a que suelen quedar sin efecto alguno en otros ámbitos y áreas en los que me desarrollo. Es por ello que considero buena estrategia para la enseñanza de esta asignatura el exponer los motivos y ámbitos de aplicación de los temas para así despertar el interés por parte de los estudiantes. Además de la contextualización de los mismo a través de vivencias.

Estas ilaciones de concepciones sugieren abrir un abanico de inquietudes y/o cuestionamientos tales como: ¿Es posible que las orientaciones dadas hacia una Matemática sumida en la cotidianidad, contribuyan a la aprehensión de los objetos matemáticos?, ¿Estará el docente capacitado para reconocer la matemática en contextos variados a tal punto de poder “cotidianizar” cada uno de los contenidos establecidos en el currículo?, ¿El docente es capaz de reconocer y valorar los significativos aportes que pueden generarse al enseñar la matemática desde la cotidianidad?.

A propósito de estas interrogantes, los Docentes D_3 , D_4 y D_5 asoman impresiones preliminares que pudieran ofrecer, tal vez, algunas pistas en torno a sus respuestas, aludiendo que:

D₃ ...Dentro de los ambientes de aprendizaje se suelen incorporar diversas estrategias que facilitan o de cierta manera orientan el aprendizaje hacia la significatividad; considero que muchas veces el objeto matemático da pie al empleo de la cotidianidad e inclusive en un número considerado de ocasiones funciona de manera efectiva, sin embargo existen dos problemas en cuanto a esto: **el primero de ellos es precisamente que no aplica para todos los objetos matemáticos**, esto, tomando en cuenta que la matemática en gran parte cuenta con un nivel de abstracción en el cual resulta verdaderamente complicado cotidianizar. **El segundo problema radica en el hecho de la particularización de los ejercicios**, es decir el estudiante asocia directamente lo cotidiano con la generalidad del objeto matemático y verdaderamente resulta necesario es comprender realmente lo que el objeto matemático significa.

D₄ ...es importante incorporar la cotidianidad en la enseñanza de la matemática, pero está claro que no siempre resulta sencillo aplicar la cotidianidad en los contenidos matemáticos por su nivel de abstracción (Polinomios, Factorización, otros), además que la matemática, en su formalidad y rigurosidad, tiene una estructura en cuanto a los contenidos que se enseñan, y que a pesar de no poder encontrar una aplicación o explicar cómo o donde se puede ver ese objeto matemático, no significa que no se deba enseñar en los ambientes escolares pues este puede ser, y lo es en realidad, necesario para comprender futuros contenidos de la ciencia.

D₅ ...Creo que es una buena oportunidad de presentar la matemática de una manera menos tácita y más alcanzable, pero los docentes debemos estar bien capacitados para realizar esa materialización sin tergiversar los verdaderos fundamentos del objeto matemático que se esté abordando y tener claro que no todos los objetos son aptos para llevarlos a la materialización de una situación que responda a la cotidianidad

Entre los elementos que emergen de estas acepciones, es importante destacar la importancia que le otorgan estos versionantes a la formalidad, rigurosidad y abstracción de la matemática. Posicionamiento que pueden estar anidados en posturas rígidas o absolutistas que posiblemente ensombrece o traslapan las aportaciones de la cotidianidad en la enseñanza de esta ciencia, evitando salir de viejos paradigmas y desplazarse hacia contextos didácticos exigidos. Situación que evocó la necesidad de indagar más de cerca, aquellos significados que alimentan estas posturas y que sin dejar a un lado la importancia de la matemática en sí misma, con sus reglas y formalidad, se enseñe a los estudiantes a vislumbrar la realidad y sus contextos, desde esta área de

formación, como un puente para llegar a la comprensión. Esto sin duda contribuiría al mejoramiento de la enseñanza, y de la educación matemática en general.

Reflexionando aún más sobre estos registros anecdóticos, parece notorio que los mismos lucen un llamamiento a reflexionar sobre nuestra acción docente, y con ello, sobre nuestra concepción de la matemática escolar; ¿qué se pretende?, que los estudiantes descubran o construyan el conocimiento matemático. La primera deja evidencia de una praxis alojada en modelos pedagógicos obsoletos. Por el contrario, la segunda y tercera, nos exigen generar tareas pedagógicas que permitan edificar el objeto matemático estudiado dejando ver sus propiedades desde escenarios concretos.

En este sentido, el reconocimiento de la cotidianidad se muestra quizás como eje direccionador de un conocimiento evolutivo donde sus objetos muestran sus propiedades con un lenguaje común, reconocible y corporificado que luego podemos categorizar (contexto geométrico), o generar acciones (contexto aritmético) que, encapsuladas, asoman al objeto en sí; copiando algunas acciones epistémicas y cognitivas que comporta el hacer del matemático profesional (Sánchez, 2018).

En este escenario en el cual comenzaron a asomarse insumos atinentes al uso de la contextualización, la cotidianidad y la formalidad en la enseñanza de la matemática, elementos determinantes de esta investigación, se hace necesario explicitar el marco conceptual que tuvieron mis interpretaciones, siendo este, la aproximación cognitiva Pensamiento Matemático Avanzado (PMA). Acompañamiento conceptual que ofreció, entre otras cosas, los constructos para comprender los significados verbalizados por los actores sociales, situarlos en los distintos mundos de la matemática (Embodied, Proceptual y Formal), observar los diversos rostros de los objetos matemáticos, ver cómo evolucionan, observar sus propiedades y encontrar elementos valiosos para la comprensión de los mismos (ver pp. 18-30).

Así pues, me cobijé en esta teoría cognitiva, para dar soporte y fundamentación a los testimonios y vivencias proporcionadas por los versionantes, lo cual, más allá de perseguir conocimientos universales y manipulables, se propone ofrecer aportes valiosos que coadyuven a comprender las percepciones de docentes y estudiantes en torno a la presencia de la cotidianidad en la matemática escolar, que acogiendo los

lineamientos nacionales e internacionales, nos lleven a transparentar impresiones que aprueban o no su aplicabilidad, consoliden algunos enfoques existentes y abra nuevas ventanas que atesoren y regulen su implementación.

Los planteamientos que se explicitan desde el comienzo de este apartado, dejan ver, en la cotidianidad y la matemática escolar, la gestación de un binomio importante e indisoluble, situado en los mundos de la matemática como un acto creativo que permite la interacción de los fenómenos (objetos embodied) con los sentidos, y que propicia el paso a nuevas etapas y mundos de la matemática que se edifican desde lo más simple hacia lo complejo, que nos invita entonces a transitar por un puente cognitivista y evolutivo que podría coadyuvar en la comprensión de los temarios abordados en la matemática escolar.

Por otra parte, en atención a la diatriba que emergió entre la cotidianidad y formalidad de la matemática en los testimonios preliminares, se convierte en agente motivador del presente estudio y, explorar las apreciaciones de los versionantes al respecto, podría ofrecer pistas para regular y encausar el uso de la cotidianidad en la matemática escolar, y tal vez, validar algunas aportaciones teóricas como premisas que han expresado su parecer, entre ellas, Gray y Tall (2001) quienes sugieren que “enfocar la enseñanza exclusivamente desde lo práctico y real de los objetos matemáticos básicos, resultaría satisfactorio y hasta perspicaz en situaciones cotidianas, más sin embargo podrían actuar como obstáculos que impidan el paso a teorías más sofisticadas” (p. 65).

Con base en los argumentos presentados, me propuse las siguientes interrogantes del estudio: ¿Qué percepciones sobre la cotidianidad en la matemática escolar manifiestan los Docentes y Estudiantes de la Unidad Educativa Colegio Pre artesanal la Salle Hermano Juan? ¿Cómo se originaron y construyeron en los Docentes y Estudiantes de la Unidad Educativa Colegio Pre artesanal la Salle Hermano Juan esas percepciones atinentes a la cotidianidad en la matemática escolar?

A fin de dar respuestas a las incógnitas planteadas en los párrafos anteriores y guiar el proceso investigativo fije como propósitos y metas los siguientes:

Pistas del Itinerario de la Investigación

- Desvelar las percepciones sobre la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, manifestadas por docentes y estudiantes de la U.E Colegio Pre artesanal La Salle Hermano Juan.
- Interpretar las percepciones sobre la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, desveladas por docentes y estudiantes de la U.E Colegio Pre artesanal La Salle Hermano Juan.
- Comprender las percepciones sobre la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, desveladas por docentes y estudiantes de la U.E Colegio Pre artesanal La Salle Hermano Juan.
- Generar aportes teóricos-didácticos a partir de las percepciones sobre la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, desveladas por docentes y estudiantes de la U.E Colegio Pre artesanal La Salle Hermano Juan.

Argumentos que Significan el Estudio

La matemática constituye un campo disciplinar universal, compartido por personas de todos las culturas y países del mundo, y es fruto de un proceso de construcción humana, como respuesta a la búsqueda de resolver problemas. Esta construcción de conocimiento matemático emerge desde los procesos de abstracción, síntesis, estructuración y formalización, pues, se transforman fenómenos que inicialmente se conciben mediante la percepción y las acciones (objetos tangibles, embodiment) para luego alcanzar estructuras cristalinas que buscan explicar, los distintos objetos matemáticos y sus propiedades, en términos más simples.

La enseñanza de la matemática, ha evolucionado desde una función netamente instructiva, en la que la memorización y ejercitación constituían los cimientos del enseñar, a una función formativa en la que el conocimiento matemático no está aislado del contexto, además que constituye una fuente de diversidad en sí misma y, en particular, hacia la vida cotidiana. Al respecto Andonegui (2005) "... al abordarla (la enseñanza de la matemática), debemos tomar en cuenta los contextos que nos son

próximos, tanto para buscar en ellos las situaciones a modelizar matemáticamente, como para encontrar aquellas que sirvan de aplicación a conocimientos adquiridos”(p.20).

Las razones descritas, invitan a los interesados por la enseñanza de esta área de conocimiento a reconocer la significación de investigar las perspectivas que ostentan tanto docentes como estudiantes en relación al uso de la cotidianidad en la enseñanza de la matemática escolar bajo la mirada de la teoría cognitiva del Pensamiento Matemático Avanzado. Estudiar estas perspectivas, desde los diversos mundos de la matemática, nos podrán dar luces y nuevo entendimiento sobre el impacto o beneficios que ofrece el miramiento cotidiano para comprender el conocimiento matemático.

Las ideas que he venido señalando proponen que el estudiar el papel que le otorgan los estudiantes y docentes a la cotidianidad en la matemática, tiene notable interés didáctico dado que incide favorablemente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, pues resulta interesante observar el verdadero rol que tiene la cotidianidad en la aprehensión de los diferentes objetos matemáticos. Basamento que figura fundamentalmente desde un contexto teórico con escasas evidencias empíricas, hecho que amplió la relevancia de la presente investigación.

En el ámbito metodológico, el estudio se llevó a cabo desde una perspectiva cualitativa con el apoyo del paradigma interpretativo, lo cual representa en sí mismo un enriquecimiento en la metódica de la investigación en Educación Matemática y servir como referente de utilidad en el abordaje de otros estudios con temáticas similares a esta.

Finalmente, el estudio puede servir de ayuda y orientación para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, en relación a cómo podemos enseñar una matemática contextualizada y en consonancia con la realidad como puente que se levanta para su estudio riguroso y formal.

MOMENTO II

Aliados Teóricos y Empíricos

En este apartado ofrezco una serie de elementos teóricos, aportes y percepciones brindadas por los expertos que sirvieron de base y referencia para la investigación, especialmente aquellos planteamientos que son relevantes y presentan una mirada al desarrollo del conocimiento y pensamiento matemático con una tonalidad particular, con los lentes de la cotidianidad.

En primer lugar, dediqué un espacio para describir la teoría cognitiva desarrollada por Tall y Dreyfus, revelando aportes que han contribuido en la construcción, desarrollo y legitimación de las principales características del llamado Pensamiento Matemático Avanzado (PMA). Teoría que se adscribe en líneas de investigación cuya intencionalidad es el estudio del pensamiento matemático avanzado; con una mirada en torno al aprendizaje de las Matemáticas en términos de procesos cognitivos (Dreyfus, 2002; Azcárate y Camacho, 2003); asentamiento teórico que aportó constructos para alcanzar las metas propuestas.

En segundo lugar, describí (de manera no extensiva) la categoría central del estudio “la *cotidianidad*” que desde un miramiento cognitivista, pretende levantar puentes armoniosos entre lo pensado y lo real; atendiendo a la convocatoria de su inclusión en la educación en general y particularmente en la matemática escolar.

Finalice este apartado aludiendo a investigaciones precedentes que se han venido desarrollando en atención al desarrollo del pensamiento matemático y la cotidianidad. Son estudios de interés didáctico, matemático, psicológico y epistemológico, los cuales nos permitieron ubicar nuestro estudio dentro de la teoría del PMA.

Pensamiento Matemático Avanzado (PMA)

Como ya se mencionó, la investigación se enmarcó en la teoría cognitiva del Pensamiento Matemático Avanzado (PMA); desarrollada por David Tall y Tommy

Dreyfus, cuyo foco de interés consistió en el estudio y relación del desarrollo y crecimiento del pensamiento matemático desde una etapa elemental hacia una avanzada; Esta teoría se alimentó de aportes de la psicología cognitiva, principalmente las elaboradas por Piaget y Bruner (Garbín, 2005; Valdivé, 2008; Valdivé y Garbín, 2008, 2010, 2013).

A grandes rasgos, la teoría del PMA pretende mostrar la necesidad de identificar y articular la matemática escolar con la forma de pensar de los matemáticos (Garbín, 2015) y, además, reconocer cuáles son las condiciones para ir del Pensamiento Matemático Elemental (PME) al Avanzado (Valdivé, 2008). Ambas premisas relacionadas con nuestras metas investigativas.

Tall (1991) menciona que la teoría cognitiva del PMA, es parte de una perspectiva psicológica que busca describir la naturaleza del conocimiento matemático, así como también, los procesos cognitivos que emplea el estudiante para el aprendizaje de algún conocimiento matemático y que debe ser vista dentro de un amplio contexto de la actividad humana, mental y cultural. En palabras de Valdivé (2008):

Para la teoría cognitiva del PMA, describir la naturaleza del conocimiento de los estudiantes, los procesos y las rutas de aprendizaje utilizados para su construcción implica un avance teórico que permite profundizar y dar luces para la introducción de conceptos complejos (p. 11)

Se puede observar entonces, los constructos fundamentales de esta teoría cognitiva que no es más que estudiar los procesos mentales que activan los estudiantes a la hora de desarrollar y adentrarse en el conocimiento matemático, procesos que son activados por los estudiantes y que permiten que el pensamiento y conocimiento matemático que ostentan evolucione y se enriquezca dependiendo la etapa, el nivel de estudio y el contexto donde se desenvuelve el educando, elementos que conviene precisar, pues ellos guiaron la construcción de nuestro objeto de estudio.

PMA: Transición de la matemática Elemental y Avanzada

En el PMA se asume como etapa elemental aquella que ocurre desde la educación primaria hasta la secundaria, y la etapa avanzada es la que tiene que ver con la enseñanza de la matemática universitaria (Calvo, 2001; Valdivé, 2008; Garbín, 2005,

2015). Asimismo, necesario precisar que entre ambas se encuentra una etapa de transición, que no se ha delimitado con exactitud y constituye un elemento de especial interés para algunos investigadores.

Tall (1991) afirma que “el lugar donde el Pensamiento Matemático Elemental (PME) se convierte en Avanzado no se ha definido con precisión” (pp. 139-140). Por su parte Garbín en el 2015 expresa que:

- Las matemáticas de la escuela elemental se consideran como un estado preliminar, como el primer nivel, del PMA. Es una etapa y un momento intelectual en que los contenidos matemáticos no requieren de un formalismo previo. Se trata fundamentalmente de la etapa en la que el Álgebra, Geometría y Aritmética, como afirma Tall (ob. cit.), se tratan a nivel icónico, operacional y proceptual.

- Aquellas materias que requieren de una reconstrucción cognitiva, por las dificultades que conllevan, como la geometría euclidiana, el cálculo y el álgebra, serían propias de la etapa de transición del PME al PMA.

Explorando con mayor agudeza lo relativo al período de transición que propicia el paso del PME hacia el PMA, encontramos que (1) aparece en diferentes momentos y duraciones según el país, el momento histórico y el área de la matemática a la que estemos haciendo referencia (Calvo, ob. cit), es decir, depende del contexto en el que se encuentre el estudiante; (2) está conformado por alumnos que se encuentran en la franja de edad de 15- 20 años aproximadamente (Garbín, 2005); y (3) corresponde a una etapa que exige procesos de reconstrucción y equilibración cognitiva, que supone, por un lado, el paso de “descubrir” a “definir”, y por otro, el paso de “convencer” a “demostrar” (Tall, 2005; Valdivé, 2008).

Se puede resaltar de lo anterior que, independientemente de lo complejo que pueda ser la identificación del paso de una etapa a la otra, es la primera quien constituye las bases de la segunda, y quienes trabajamos en la enseñanza de la matemática estamos obligados a establecer puentes entre el PME y PMA, empleando en el hacer didáctico no solo los conocimientos básicos de la matemática, sino tomar en cuenta otros aspectos como: económicos, políticos, emocionales, culturales e individuales.

PMA: La Matemática Escolar

Según Rico, L; Lupiañez, J; Marín, A; y Gómez, P (2008) “entendemos por matemáticas escolares las matemáticas consideradas como objeto de enseñanza y aprendizaje. Postulamos que ideas, estructuras y conceptos matemáticos se han generado y constituido como herramientas para organizar los fenómenos de los mundos natural, mental y social” (p. 2), es decir, aquella matemática que se encuentra organizada en nuestros planes de estudio y es enseñada y aprendida en los diferentes niveles del sistema educativo. Además, en ésta se encuentran conceptos, definiciones, teoremas y axiomas que los estudiantes deben aprender.

Ahora bien, es imperativo tener claro que la escolaridad y los procesos de enseñanza y aprendizaje se desarrollan a lo largo de etapas delimitadas por edades y contenidos, que comienzan desde la educación inicial y culmina en la universidad o en los estudios de postgrado. Estas etapas están en estrecha relación con el desarrollo cognitivo de los estudiantes (Garbín, 2005). En tal sentido, para poder ofrecer ideas, aportes y reflexiones didácticas se requiere, no sólo, una sólida formación inicial disciplinar y didáctica (Gómez y Planchart, 2005), sino, además, tener presente en dichos procesos indagatorios, la etapa cognitiva en que se encuentran los estudiantes (Garbín, ob. cit.).

Dentro de la estructuración de ideas y contenidos de la matemática escolar se debe atender el nivel educativo, la etapa cognitiva y el desarrollo del pensamiento matemático para lograr la comprensión de estos contenidos que se van sofisticando y complejizando desde procesos de reflexión, reestructuración, y regulación, lo cual permite el transitar de un pensamiento matemático elemental a uno más avanzado.

Para Tall (2013) la forma de presentar el contenido matemático al aprendiz se disgrega en tres etapas. Una etapa inicial denominada *matemática práctica* que implica la experiencia práctica del espacio, la forma y cálculos en aritmética, esto es, refiere a todas aquellas experiencias iniciales en reconocer y describir las propiedades de las figuras que se producen al mismo tiempo sin necesariamente darse cuenta que una propiedad puede implicar otra. Aquí podemos localizar proceso y acciones que son propios del PME.

La siguiente etapa es llamada *matemática teórica*, incluye -en la geometría euclidiana- la definición y la prueba, para cubrir luego, el uso de definiciones y demostraciones Euclidianas. En lo concerniente a la matemática simbólica comprende el cambio de la aritmética hacia el álgebra, así como también, la prueba de las identidades del álgebra basado en las reglas de la aritmética previamente establecidas. La *matemática teórica* encierra los niveles más sofisticados de embodied y simbolismos con estatus formal. Aquí yace la etapa de transición que propicia el paso del PME al PMA.

La última etapa denominada *matemática formal*, alude al *formalismo* –acciones asistidas exclusivamente desde el PMA- en matemáticas, en base a las definiciones y las deducciones de la teoría de conjuntos. El proceso de transición hacia la matemática formal no sólo cambia el pensamiento matemático a un nuevo nivel en el que se demuestran teoremas que no dependen de realizaciones ni metódicas específicas de cálculo. La *matemática formal* conduce a la prueba de teoremas de estructura, que hacen emerger nuevas formas de embodied y simbolismo, deducidas formalmente de los axiomas, propiciando el crecimiento en la sofisticación del embodied al simbolismo y del simbolismo al formalismo, completando el círculo y subrayando la integración de los tres mundos de las matemáticas el cual describiré más adelante.

Ahora bien, Tall indica que estas acciones ocurren en la matemática escolar son parte de un desarrollo de características y capacidades que, como humanos, todos compartimos, estas son : la capacidad sensorial, la capacidad motriz y nuestra capacidad para el lenguaje ; este último nos permite, por un lado, categorizar objetos y fenómenos, darles nombres, hablar de ellos y perfeccionar su significado, para comprimir el conocimiento en conceptos pensables que podemos utilizar para construir estructuras de conocimiento más sofisticadas, y por el otro, mejora la repetición a través de la habilidad de dar un nombre al proceso, para encapsularlo como un concepto pensable que puede ser manipulado mentalmente y que puede operar en un nivel más alto de pensamiento (ibídem).

Es menester de quienes nos dedicamos a las tareas de enseñar y aprender matemática conocer estas tres etapas, y además reflexionar acerca de la diversidad de

estudiantes que tenemos en nuestros ambientes de aprendizaje, cada uno con características, realidades y situaciones distintas que añaden mayor dificultad a estas tareas, ya de por sí complejas. Al respecto, Tall menciona que este viaje que emprende el estudiante por la matemática práctica, teórica y formal, no necesariamente es similar, por ejemplo, algunos estudiantes pueden aprender a maniobrar procesalmente con las operaciones, pero ser menos exitosos en el desarrollo de formas flexibles de conceptos como símbolos manipulables; algunos pueden construir formalmente de las definiciones descritas, mientras que otros pueden intentar pasar exámenes aprendiendo pruebas procesalmente de memoria (ibídem).

PMA: Mundos de la Matemática

Tall, (2013) propone tres tipos de abstracciones que surgen desde procesos mentales, siendo estas: (1) de *abstracción estructural* (que opera en los objetos, a través de la percepción de similitudes y diferencias, para descubrir sus propiedades). (2) la *abstracción operacional* (que opera en los objetos para descubrir las propiedades de las operaciones, y que implica la práctica de una secuencia de acciones, donde los procesos se comprime en un concepto mental, mediante la encapsulación); y se extienden a la (3) *abstracción formal* (que opera en las definiciones formales por medio del uso de un lenguaje cada vez más sofisticado para especificar y deducir nuevas propiedades formales).

Estos hallazgos permitieron a Tall y colaboradores desvelar tres tipos diferentes de desarrollo cognitivo que habitan en tres mundos distintos de la matemática (Embodied, Proceptual y Formal). Marco que se construye a partir de la realización conceptual que combina los modos enactivo e icónico de la percepción y la acción humana (Tall, 2014).

A continuación, me centraré en describir e interpretar, desde las ideas de Tall, el desarrollo del pensamiento matemático en dichos mundos de la matemática, el cual se vale de un discurso metafórico para explicitar ese proceso de desarrollo en donde es posible retroceder y activar procesos de regulación y autocomprensión, de transformar objetos matemáticos en perfectas entidades mentales, que promueven, desde el

lenguaje y el simbolismo, la generación de sofisticados conocimientos matemáticos. En este recorrido teórico, identificamos para cada mundo, aspectos que nos sitúan en la mirada que Tall hace al reconocer una diversidad de enfoques que permiten que los individuos desarrollen el pensamiento matemático.

Tall (2004a, 2004b, 2013) describe que el primer mundo denominado *mundo conceptual embodied* o simplemente *mundo embodied* nace de nuestra capacidad sensorial de reconocer, al ver patrones, similitudes y diferencias que expresamos en lenguaje para categorizar objetos como: caja, celular, cuadrado esto es, refiere a los pensamiento de las cosas que percibimos desde los sentidos, no sólo en el mundo físico, sino también atiende a nuestras concepciones internas que implican las imaginarias (visuo-espacial) de nuestro propio mundo mental.

Es importante mencionar que según Lakoff y Núñez (citado en Tall, 2013), el pensamiento humano es embodied a través de nuestra experiencia sensomotriz. Además, que el término embodied según Tall, es definido como la estructura neuronal relacionada con el sistema sensomotriz de nuestro cerebro, la cual está en sintonía con la combinación -en el sentido Bruneano- del modo enactivo -a través de la acción- e icónico -que depende de lo visual y el uso de imágenes-. Término que a su vez ha sido disgregado por Tall (ob. cit) como *conceptual embodiment* (traducido en esta investigación como embodiment conceptual) para hacer referencia a la utilización de imágenes mentales, tanto estáticas como dinámicas, que surgen de la interacción física con el mundo; y como *functional embodiment* (traducido en esta investigación como embodiment funcional) que hace referencia a la manipulación funcional de los símbolos en la aritmética y el álgebra en la que los símbolos son imaginados como creaciones mentales llevados al papel, y que explicare más adelante en el mundo simbólico.

Con lo comentado hasta ahora, estamos en presencia de un mundo constituido por objetos embodiment que tienen su origen en las percepciones humanas usando fundamentalmente los sentidos y se vuelven desde la reflexión y discusión con el tiempo en ricas estructuras mentales (Gray y Tall, 2001, p. 65). Objetos embodiment que han sido conceptualizado por Gray y Tall como "... concepción mental de un

objeto físico en el mundo percibido a través de los sentidos (tales como una vaca, una hamburguesa, objetos geométricos como triángulos, rectas, dibujo de un gráfico de cierta función, diagrama de Venn, otros)” (ibídem, p. 66).

Los autores nombrados anteriormente plantean que nuestras percepciones pueden llegar a ser abstracciones que ya no requieren -conscientemente- a los objetos físicos del mundo real:

... la recta que se ve inicialmente como una línea dibujada con el apoyo de la regla pasa a ser considerado un objeto mental perfectamente recto, sin anchura, arbitrariamente extensible en cualquier dirección; propiedades que no yacen en el mundo real, pero que parten, se basan y sólo pueden ser contruidos sobre los actos humanos de percepción y reflexión del mundo real (ibídem, pp. 66-67).

Se evidencia en esto un proceso evolutivo y de refinación de objetos embodied que comienza con la percepción sensorial y se clarifica en el pensamiento a través del uso del lenguaje para dar una precisión cada vez más sofisticada y jerárquica de significados.

Por último, la asunción de un pensamiento matemático que se suscribe en lo *Embodied* muestra un desarrollo que apunta a la *personificación conceptual* basada en las percepciones y las acciones humanas (la experiencia, el día a día, lo cotidiano) desarrollando imágenes mentales que son verbalizadas en formas cada vez más sofisticadas y se convierten en entidades mentales perfectas en nuestra imaginación. Asimismo, pensamiento matemático *Embodied* que se fusiona con un desarrollo a largo plazo del razonamiento dibujado en una *matemática práctica* que implica las experiencias iniciales en reconocer y describir las propiedades de las figuras y cálculos en aritmética que se producen al mismo tiempo sin necesariamente darse cuenta de que una propiedad puede implicar otra.

El segundo mundo es llamado por Tall (2004a, 2004b, 2013) *mundo proceptual simbólico* o simplemente *mundo proceptual*, se basa en nuestra capacidad motriz para la repetición que nos permite ejercer secuencias de acciones hasta que podamos realizarlas de forma automática como operaciones secuenciales con poco esfuerzo consciente. Este mundo está constituido por los símbolos que utilizamos para el cálculo

y la manipulación aritmética, álgebra, cálculo y así sucesivamente, donde no sólo se especifican las operaciones que se pueden realizar con ellos, sino que, además, operan como entidades mentales que ellos mismos pueden realizar, es decir, con el tiempo el uso de la manipulación de símbolos puede dar lugar, a una forma de realización conceptual significativa. En palabras de Tall (2013): “a lo largo del desarrollo del simbolismo en la aritmética y el álgebra, el niño aprende a llevar a cabo la práctica de una operación, hasta que se convierte en rutina, y luego usarlo como un concepto pensable” (p. 13, tr. libre).

Además, el autor citado refiere que los símbolos en la aritmética y el álgebra operan tanto como proceso y como concepto, por ejemplo, el símbolo $7 + 6$ opera tanto como un proceso (adición) y un concepto (suma), de igual forma, una expresión algebraica, como $5x - 3$, puede interpretarse tanto como un proceso de evaluación (cinco veces el valor de x menos 3) y también como un concepto de la expresión algebraica que en sí misma puede ser operada. Dicha dualidad que fusiona concepto y proceso representados por el mismo símbolo es denominado por Gray y Tall (1994) como Procept, importante no sólo en la obtención de datos en aritmética, también es esencial en la manipulación flexible del álgebra y en el desarrollo a largo plazo de pensamiento matemático. Cuestión que los lleva a afirmar:

... la ambigüedad de la notación que encara el pensador permite que su éxito depende de la flexibilidad en el pensamiento para moverse entre el proceso - para llevar a cabo una tarea matemática- y el concepto -que esta mentalmente manipulado como parte de un esquema mental más amplio- (ibídem, p. 115, tr. libre).

Vemos pues, la importancia que tiene la flexibilidad en el pensamiento y esa riqueza mental que pueda tener el individuo, producto de su experiencia y vivencia, que le permita desplazarse entre los procesos mentales ocurridos en la actividad del pensamiento, en especial del matemático.

Este mundo trazado desde un pensamiento dual-símbolo (proceptual) que incluye la activación flexible del simbolismo como (1) disparador de procedimientos o (2) como objeto mental a ser descompuesto, recompuesto y manipulado en un nivel superior (ibídem); y que revela una forma de trabajo que se desarrolla por medio del

simbolismo operacional, entendido como aquel que surge de acciones físicas en procedimientos matemáticos. Mientras que algunos sujetos pueden permanecer en un nivel de procedimiento, otros pueden concebir los símbolos flexibles como operaciones a realizar y también para ser operado a través del cálculo y la manipulación (Tall, 2013).

Planteamientos que idealizan un conocimiento aritmético, algebraico y analítico que ostentan un rico desarrollo en el que se promueven estructuras proceptuales que proporciona flexibilidad de pensamiento (Gray y Tall, 2001). Asimismo, mundo de tonalidades simbólicas que se suscribe a la *matemática teórica* la cual incluye los niveles más sofisticados de embodiment y simbolismos desde una presentación formal; en particular, en matemática simbólica que incluye el cambio hacia el álgebra y la prueba de las identidades del álgebra basado en las reglas de la aritmética.

El último mundo de la matemática descrito por Tall (2004a, 2004b, 2013), es el *mundo axiomático formal* o simplemente *mundo formal* se basa en las propiedades, expresada en términos de definiciones formales y que son utilizadas como axiomas para especificar las estructuras matemáticas (por ejemplo, grupo, campo, espacio vectorial, espacio topológico y así sucesivamente). Este mundo que obedece a un pensamiento cargado de formalidad, muestra una forma de trabajo edificado desde un *formalismo axiomático* que construye el conocimiento formal especificado mediante sistemas axiomáticos justificados en base a la teoría de conjuntos y cuyas propiedades se deducen por la prueba matemática. De esta forma, el razonamiento se desarrolla a través de la *matemática formal* inscrito en el "formalismo" de la matemática, el cual se soporta en las definiciones y deducciones propias de la teoría de conjuntos.

En resumen, Tall y colaboradores configuran los mundos de las matemáticas desde objetos primarios (objetos básicos) que yacen o se activan mediante la percepción y acción humana. Mundos, contentivos de objetos embodiment, que se dan por medio del empleo de nuestros sentidos, o de símbolos representantes de objetos mentales que originan a través de procesos de encapsulación, objetos emergentes y evolutivos que se complejizan y se sitúan en el mundo formal. Observándose las distinciones entre cada mundo y, a su vez, la complementariedad entre ellos, es decir, no podemos

quedarnos en un solo mundo matemático, sino más bien ir evolucionando e implementando procesos no lineales que nos lleven al logro de un pensamiento y conocimiento matemático cada vez más avanzado.

En este sentido, las ideas contempladas en los tres mundos le permitieron a Tall (2013), idealizar un desarrollo del pensamiento con destellos generalizables, que ponen en relieve procesos cognitivos de interconexión, refinamiento, desplazamientos que desencapsulan objetos-procesos matemáticos, que lo llevaron a afirmar:

...este desarrollo en general se basa en tres atributos humanos fundamentales: *entrada a través de los sentidos*, que reconoce las propiedades de los objetos, *salida a través de las acciones* que se convierten en operaciones de rutina, y el *lenguaje* (junto con el simbolismo), que se apoya de ambos, para desarrollar cada vez más sofisticadas formas de pensar sobre las ideas matemáticas (p. 12, tr. libre).

Esta mirada cognitiva que refleja un quehacer matemático con realce en las acciones y percepciones, que encausa un proceder donde sus conceptos se complejizan; que por un lado, se comprimen en objetos de pensamientos, y por el otro, muestra su belleza y resplendor al desvelar significativos matices mediados por las acciones que al operar en los objetos permite desentrañar sus propiedades.

PMA: el pensamiento matemático y su comprensión

Para Tall la comprensión del conocimiento matemático se produce:

... cuando un fenómeno de algún tipo es concebido en la mente de una manera más simple o más eficiente. Esto ocurre a través de hacer conexiones mentales más directas en el cerebro y es mejorado mediante el uso de la lengua para darle al concepto un nombre y así poder compartir ideas acerca de sus propiedades y las relaciones con otros conceptos (ibídem, p. 14, tr. libre).

Esta concepción de la comprensión, que inicia con un fenómeno, complementada a la visión de los tres mundos de la matemática, los cuales permiten pasar de una visualización (práctica) a un simbolismo (operacional) y luego poder estudiar sus propiedades y usar un lenguaje idóneo (formal) para luego comprimir esas ideas en formas más flexibles y tener la capacidad de relacionarla con otros conceptos.

La comprensión del conocimiento matemático promueve el emerger de conceptos “pensables” (imaginables) de las matemáticas, que son evocados en nuestro cerebro mediante la unión y/o mezcla selectiva de estructuras neuronales que involucran una serie de sentidos y percepciones, los cuales “no sólo son comprimidos al capricho del pensador, para construir creaciones de la mente humana que brotan a petición del creador” (ibídem, p. 27, tr. libre), sino que los mismos, vistos como forma platónica de objetos mentales, son organizados en una estructura específica que es consecuencia de la propia matemática. En tal sentido, un concepto matemático evoca una gama de diferentes estructuras cognitivas, mezclando diferentes experiencias para producir una construcción mental individual.

Así pues, se observa en los párrafos anteriores que Tall destaca las operaciones y el lenguaje como elementos fundamentales para la comprensión del conocimiento matemático, así como también, para la construcción y consolidación de estructuras flexibles de pensamiento que facilitan todos los procesos mentales y permiten establecer enlaces con otras estructuras de pensamiento. Estas afirmaciones permiten, a quienes nos desempeñamos en la rama de la enseñanza, tener elementos y herramientas que nos hagan reflexionar en nuestra praxis educativa (¿Cómo enseño la matemática? ¿Considero estos elementos fundamentales para la comprensión? ¿Genero situaciones que lleven al estudiante a construir y consolidar estructuras flexibles de pensamiento?). A propósito de lo anterior, y con el fin de complementar las idealizaciones de Tall y colaboradores, desde el plano didáctico, se ofrecen algunos planteamientos en torno a la enseñanza.

Gray y Tall (2001) enfatizan que un enfoque de enseñanza que persigue exclusivamente una comprensión práctica y real de los objetos matemáticos básicos, resulta satisfactoria y hasta perspicaz en situaciones cotidianas, sin embargo, puede actuar como una barrera que impide el paso a teorías más sofisticadas requeridas para el sutil pensamiento técnico y conceptual (p. 65).

Aclaratoria que los llevó a precisar algunos rasgos que exhibe el sujeto dependiendo su interés y accionar en el desarrollo de las actividades solicitadas en clase. De este modo distinguen, que un estudiante se ubica en:

- *Un nivel primitivo* si sólo atiende a sus percepciones de los objetos corporificados
- *Un nivel más sofisticado*, si luce un fácil movimiento hacia adelante para enfocarse en el simbolismo o volver a considerar las configuraciones de los objetos base.
- *Niveles superiores* al perder contacto con el mundo real y convirtiéndose en pensadores formales.

Si fijamos la mirada en los primeros niveles – espacio donde se ubicaron los versionantes de la investigación-, notaremos que se debe tener mucho cuidado al enseñar desde una visión práctica y real de objetos matemáticos - desde lo cotidiano -, pues, existe la posibilidad de crear una barrera en el estudiante que no permitan el avance a teorías más complejas y necesarias para el desarrollo de su pensamiento y conocimiento.

Cotidianidad: Una mirada desde la Enseñanza de la Matemática

Son numerosos los autores que han hablado sobre la cotidianidad (Heller (1985,98), De Certau (1996), D'Amore y Fandiño (2001), Lalive (2008), Santos (2014), entre otros) , y es claro que ésta se encuentra inmersa en todos los aspectos del ser humano, particularmente, en la matemática , aun cuando en muchos casos éste no tenga conciencia de ello.

Mi objetivo en este caso no es menospreciar o subvalorar la importancia que tiene la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, en nuestro caso, de la matemática, pues es evidente que esta se encuentra implícita y explícitamente en cada pincelada matemática, sino más bien poder reflexionar hasta qué punto ésta cotidianidad es “aplicable” en nuestros ambientes de aprendizaje, y preguntarnos: ¿Enseñar desde una perspectiva practica y real los objetos matemáticos, no constituye una limitante para, posteriormente, conocer y comprender conocimientos nuevos y avanzados en esta ciencia?

Si bien, lo anterior constituye un transitar un tanto complejo, pues observamos al inicio que son numerosos los autores que apoyan una enseñanza desde lo cotidiano, se

pretende desvelar el papel de la cotidianidad en el hacer de la matemática escolar, en la metodología de la enseñanza, en los mundos de la matemática y en los procesos cognitivos inherentes a esta ciencia.

Martínez (2008) afirma que “La cotidianidad como fenómeno humano se encuentra inmerso en el mundo de lo social, y como tal, es ejemplo de la complejidad social” (p. 41)., esto conlleva a pensar que esta cotidianidad no es la misma para el artesano que para el carnicero, para el deportista que para el político, pues depende de lo social, del entorno, de las diferentes realidades del individuo.

Aunado a lo anterior D'Amore y Fandiño (2001) sostienen que:

No se sabe bien, en este caso, que cosa sea la cotidianidad para los alumnos y la misma realidad ha sido después denominada por algunos “realidad-realidad”, para distinguirla de una realidad menos....concreta, pero a veces más cercana al verdadero mundo del estudiante (p.3).

Con estos argumentos se logra visualizar que hablar de cotidianidad no es tan “sencillo” como iniciar una clase con una anécdota en particular de un fenómeno y desarrollar la temática desde éste, pues el mundo “real” del estudiante no solo toma en cuenta sus vivencias sino lo que pasa por su mente, producto, entre otras cosas, de esa experiencia cultural, haciendo de esa “realidad” algo muy relativo y particular, esto sin dejar a un lado el hecho de que en las situaciones de la vida, la acción matemática está permeada por diferentes factores que la cultura escolar deja de lado.

Entre los fines de la educación está el formar ciudadanos cultos, pero el concepto de cultura es variable y se amplifica cada vez más en la sociedad moderna. A propósito de esto Godino, Batanero y Font (2003) indican que “Cada vez más se reconoce el papel cultural de las matemáticas y la educación matemática también tiene como fin proporcionar esta cultura” (p 24). Estos autores ofrecen dos componentes interrelacionados que busca la enseñanza de la matemática, el primero tiene que ver con la capacidad de interpretar y evaluar la información matemática de manera crítica y reflexiva, apoyados en datos que las personas pueden encontrar en diversos contextos. El segundo se refiere a la capacidad de comunicar esa información cuando sea relevante y resolver problemas matemáticos que se encuentre en la vida diaria o profesional.

A la luz de estas ideas desarrolladas, nos llevan a hablar del binomio Matemática-Cotidianidad con mucha delicadeza, pues no se trata de escoger aquellos contenidos que sean “menos abstractos” para ser enseñados, dejando a un lado aquel contenido que no tenga aplicación o algún referente directo con lo cotidiano, por ejemplo, decir que no se debería enseñar los números irracionales, pues en la “realidad” nunca los va a usar, o los decimales y tantos otros contenidos que forman parte de la matemática, la cual no es una colección de contenidos desvinculados y sin relación de la cual se puede hacer y deshacer como asegura Godino y colaboradores (ob. cit):

Las matemáticas son un campo integrado de estudio, por lo que los matemáticos profesionales prefieren referirse a su disciplina en singular: la Matemática. Concebir las matemáticas como un todo resalta la necesidad de estudiar y pensar sobre las conexiones internas de la disciplina, tanto en un nivel particular del currículo como entre distintos niveles (p. 41).

Para el establecimiento de esas conexiones, los docentes deben conocer cuáles son esas necesidades que presentan sus estudiantes, así como la matemática que aprendió en niveles anteriores y las que estudiarán en los posteriores. Sin embargo, toda intención de seleccionar solo aquellos contenidos que tengan aplicabilidad en la cotidianidad, debería hacerse con la responsabilidad de decidir qué elementos matemáticos constituyen de verdad una base significativa y fundamental para aprendizajes futuros, una tarea nada sencilla y muy delicada.

La realidad se nos muestra con una infinidad de rostros e implicaciones, y pensar en enseñar matemática, en cada uno de los grandes campos que la componen, enfocando caso a caso, demuestra un enfoque fragmentario y fuera de la realidad. Y es necesario comprender que los eventos matemáticos no aparecen entre aritmética, álgebra, geometría, cálculo, la matemática es global y, como ya se dijo, preserva un orden y conexión interna. Al respecto Alsina, Callís y Figueras (1998):

La matemática tiene una globalidad intrínseca idénticamente como ocurre con la realidad en la que ante un hecho, situación, objeto... no pueden desligarse los aspectos sociales, de los naturales, o de los matemáticos o de los éticos...La realidad se configura a través de la conjunción y suma de todos y cada uno de los factores incidentes y no por el análisis diferenciado de cada uno o por la exclusión de alguno de ellos. (p.4)

Por otro lado, desde la mirada de la teoría del PMA y los mundos de la matemática, la cotidianidad constituye la génesis de los procesos cognitivos que emplea el estudiante para el aprendizaje de algún conocimiento matemático y que forma parte del amplio contexto de la actividad humana, mental y cultural. Este ciclo que permite pasar del PME al PMA inicia, según Tall (ob. cit), con un acto creativo de considerar un problema, formular conjeturas creativas – como ideas intuitivas que nos acerquen a solucionar el problema – y continua a una etapa final que pasa por ciertos refinamientos hasta deducir y encontrar la solución al problema.

Este acto creativo ocurre a través de la interacción de algún fenómeno (imagen, objeto corporificado, objeto embodiment) con los sentidos y que desde la reflexión y discusión se transforman en importantes estructuras mentales, situándonos pues, en esta matemática práctica (y mundo embodied) a la que alude Tall como una etapa inicial, donde la intuición, la experiencia, la creatividad y la flexibilidad juegan un papel preponderante en el desarrollo del pensamiento matemático, dando paso a nuevas etapas y mundos de la matemática que se edifican de lo más simple a lo complejo.

Si nos remontamos a la historia de la matemática, vemos como la intuición, la curiosidad y la creatividad a la hora de resolver problemas, o situaciones problemáticas, emergían inmediatamente. Esto no ha cambiado, quienes nos dedicamos a aprender y enseñar matemática sabemos que es necesario valerse de estos elementos, anteriormente mencionados, y de otros muy particulares, que permiten la construcción de conocimiento matemático y apropiación del mismo, tal como asevera Godino y colaboradores (idem):

...en la génesis histórica (de la matemática) como en su apropiación individual por los alumnos, la construcción del conocimiento matemático es inseparable de la actividad concreta sobre los objetos, de la intuición y de las aproximaciones inductivas activadas por la realización de tareas y la resolución de problemas particulares (p.28)

Toda la experiencia y comprensión de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas a partir de ese contacto con la realidad tangible (o no), constituye a su vez, un paso previo a la formalización y una condición necesaria para interpretar y utilizar correctamente todas las posibilidades que encierra dicha formalización.

En suma, podemos observar, gracias a estas reflexiones, la importancia de la cotidianidad en el desarrollo del pensamiento matemático, pues esta realidad se encuentra concatenada con la esencia de la matemática, y con las distintas áreas del saber, lo cual propicia la interdisciplinariedad que favorece a la enseñanza en sí, y sirve de enlace directo con esa evolución del pensamiento hacia otros mundos más sofisticados de la matemática.

Fundamentación Empírica

A continuación presentamos la literatura de investigación en Educación Matemática y la descripción de evidencias encontradas, en lo referente las percepciones de Docentes y Estudiantes de la Cotidianidad en la Matemática Escolar bajo la mirada del PMA, que permitirán fundamentar nuestra investigación, resaltando que, en la actualidad, son pocos los estudios centrados exclusivamente en revelar el papel de la cotidianidad en la enseñanza de esta área de formación, y más aún, desde el PMA hecho que precisamente motivó el inicio del presente estudio.

En atención a lo anterior, los referentes empíricos considerados los hemos clasificado de la siguiente manera (1). En Cuanto a lo Teórico/ Metodológico. (2) En Cuanto al Objeto de Estudio

a) En Cuanto a lo Teórico/ Metodológico

Sánchez (2018), en su tesis Doctoral “Desarrollo Cognitivo Del Conocimiento Matemático. Caso El Novato y el Experto” se planteó, con el apoyo de la teoría cognitiva del Pensamiento Matemático Avanzado (PMA), estudiar las acciones y procesos que activan los matemáticos novatos y expertos al momento de desarrollar el conocimiento matemático y ofrecer al didacta nuevas pistas de cómo es posible aprender a pensar y producir matemáticamente. El desarrollo de la investigación adscrita a un estudio de tipo cualitativo bajo el respaldo del paradigma interpretativo y el método inductivo, consistió en la aplicación de dos técnicas de recogida de información (Cuestionario y Entrevista) a once (11) docentes clasificados por el investigador como Novato y Experto de la UPEL y UCLA respectivamente.

Los valiosos hallazgos obtenidos por Sánchez fueron clasificados en 4 categorías, de las cuales se mostraran solo algunos de estos hallazgos por categoría: (1) *En Relación al matemático, agente constructor y regulador de conocimiento*: En lo que destaca el hecho de contemplar la matemática como una actividad humana, infinita, amplia e inacabada, sumida a procesos dinámicos, que favorece la construcción de sus objetos. Además destacan, el rol del matemático como un incesante y apasionado generador de resultados sencillos, hermosos y elegantes, suscritos a una determinada área o línea del conocimiento matemático. Más aun, se observa el perfil del matemático como metódico, cobijado en una estilística semiformal que equilibra la invención y la deducción; y del método axiomático en el cual fundamenta su praxis.

Asimismo, (2) *en relación a las acciones epistémicas que comporta el desarrollo del conocimiento matemático*: Destaca que el matemático combina los modos icónico -objetos embodiment, objetos concreto y corporificados- y simbólico -estudio de casos particulares- de la percepción y la acción humanas; además de las experiencias previas -met-befores- para obtener y/o aclarar algunas pistas o ideas introductorias en su acción investigativa y constructora del conocimiento matemático. Además logró evidenciarse que las semillas desde donde brotan la conjetura solucionadora del problema que investiga, devienen de un proceso reflexivo, heurístico, analítico, riguroso, de reajuste y depuración que se nutre de argumentos situados en el trinomio intuitivo-empírico-deductivo y que luce un diseño no al azar que muestra a dichas afirmaciones en un lenguaje sencillo e irreducible.

Sumariamente, (3) *en relación a las acciones cognitivas activadas en la construcción del conocimiento matemático*: Se revela que el matemático activa diversos procesos de pensamiento, alojados en los niveles primitivos, sofisticados o superior propuestos por Gray y Tall en el 2001. Particularmente, evoca los procesos de (1) intuición, interiorización y visualización para concienciar el problema que investiga; (2) intuición, particularización, generalización, representación y analogía -por citar algunos- para apropiarse de herramientas para enfrentar el problema y (3) de conjeturación y prueba para alcanzar la solución del problema que investiga. También se muestra que para el matemático el proceso de representación se convierte en un

medio poderoso para el desarrollo del conocimiento matemático, que posibilita el emerger de ideas, aclarar y recordar algunas cuestiones teóricas asociadas a la problemática, sintetizar la información, así como, pasar del conocimiento intuitivo a la formalidad y generalización.

Finalmente, (4) *en relación a los principales hallazgos metodológicos*: Al Considerar variadas técnicas de recogida de la información -la encuesta y la entrevista-, le permitió obtener evidencias sustanciosas que dimanaban de la palabra y voz de los versionantes, abarcando diversas formas de comunicar las apreciaciones, posturas, elucubraciones atinentes al hacer matemático. También se demostró que a través del proceso cíclico de los cinco pasos implementados para el análisis de las entrevistas hizo posible contrastar los elementos teóricos y empíricos que fundamentan la investigación y nos llevaron a aproximarnos a la caracterización y la descripción de las acciones epistémicas y cognitivas que contemplan los informantes en su praxis.

Este reporte empírico, ofreció significativos insumos didácticos, matemáticos, epistemológicos y metodológicos para el desarrollo de esta investigación.

b) En Cuanto al Objeto de Estudio

Yerbes (2016), realizó un estudio en México denominado *El Rol de los Constructos Cotidiano y Matemática Funcional en la Matemática Educativa: Sus Diversidades Ontológicas y Epistemológicas*. El estudio pretendió ser un referente que detallara la forma y los aspectos relevantes del estudio de las matemáticas fuera de la escuela, y cómo dentro de la disciplina un objetivo que todos comparten es la intención de afectar el aula, este trabajo se concibió como una referencia para poder llevar al aula de clases un conocimiento matemático funcional obtenido del cotidiano de la gente. El propósito de este trabajo de investigación cualitativo fue realizar una distinción de los constructos *Cotidiano y Matemática Funcional*, productos de la reflexión teórica en un programa Socio-epistemológico.

La metodología en la cual se apoyó la investigación fue el análisis de documentos, la cual se caracteriza porque su énfasis está en resaltar las ideas fundamentales y la esencia propuesta por los autores, la cual es plasmada en tales documentos, además se

reconoce que este método puede llegar a ser subjetivo, por lo que se recomienda cotejar la información en diversas fuentes y generar una unidad de análisis que permita guiar el trabajo para mantener una objetividad (López 2002).

La organización y presentación de la información la realizó a través de la configuración de un estado de arte (el estado del arte es una investigación sobre la producción investigativa de un determinado fenómeno. Este permite develar la dinámica a partir de la cual se ha desarrollado la descripción, explicación o comprensión del fenómeno en estudio y la construcción de conocimientos sobre el saber acumulado (Uribe, 2005), en la cual se exhibieron las posturas de diversas perspectivas teóricas, ante el estudio de un conocimiento matemático que tiene lugar fuera de la escuela, así como sus propuestas de como considerarlo para generar proposiciones en función del trabajo en aula.

Entre los resultados obtenidos destacan: (1) al caracterizar al conocimiento matemático fuera de la escuela su referente son los objetos matemáticos, opacando y olvidando así el conocimiento de la gente; (2) se debe rediseñar el discurso matemático escolar, a través de situaciones de aprendizaje que lleven a los estudiantes a una resignificación del conocimiento y un desarrollo de usos; (3) se debe reconocer que la matemática que se enseña en la escuela, conforma una epistemología dominante, conformando un discurso Matemático Escolar. Así, el planteamiento acerca del conocimiento de cotidiano, va en contra de dicha epistemología dominante y (4) se debe reconocer el conocimiento del cotidiano, es decir del otro, además de admitirlo al mismo estatus que el conocimiento matemático que vive en las aulas, la matemática escolar.

Esta investigación aportó elementos teóricos muy importantes que se relacionan con el objeto de estudio del trabajo de investigación que se desarrolló (cotidianidad y matemática escolar), ofreciendo elementos de gran utilidad para el cumplimiento de nuestras metas.

MOMENTO III

Metodología de la Ruta Interpretativa

Presentación

El propósito de las siguientes líneas será explicitar la arquitectura metódica y procesual que destinó mis acciones al cumplimiento de los propósitos trazados, reconociendo en cada idea que emerge, las intenciones de comprender los significados que dan los propios versionantes a la cotidianidad y su uso en la matemática escolar.

En tal sentido, dejamos ver, en primer lugar las fases que configuran, orientan y esquematizan el proceso investigativo, luego se describen quiénes fueron los versionantes que acompañaron esta cruzada indagatoria. Finalmente, referimos a las fases que configuran, orientan y esquematizan el proceso investigativo.

Fases del Proceso Investigativo

Asumí para esta investigación, el diseño emergente propuesto por Rodríguez, Gil y García (1999) los cuales plantean “que el proceso investigativo es continuo, con una serie de fases que no tienen un principio ni un final claramente limitados sino que se superponen y se mezclan unas con otras...” (p. 63). Las fases propuestas por los autores y que se implementaron a lo largo del proceso investigativo las detallamos seguidamente.

Primera Fase: Preparatoria

En esta fase se elaboró el diseño de la investigación atendiendo al episteme asumido, el propósito del estudio, los referentes teóricos, empíricos y metodológicos; es decir, describo los estudios previos, el marco referencial que sustentan los propósitos de la investigación y la metodología que implemente.

Diseño de la Investigación

Asumo el diseño emergente propuesto por Rodríguez, Gil y García (ob. cit.).

(a) Las preguntas de investigación tienen un carácter exploratorio, descriptivo interpretativo y emergente.

(b) El marco referencial que guía la investigación es acorde con la tendencia actual de la Didáctica de las Matemáticas: prestar atención destacada a los aspectos psicológicos y cognitivos del aprendizaje (Gutiérrez, 2001). Este marco es construido al revisar las teorías que están en correspondencia con el objeto de estudio, y la teoría cognitiva PMA.

(c) Se define el objeto de estudio una vez construido el marco referencial.

(d) Los métodos de investigación están acorde con la perspectiva teórica-epistemológica: Inductivamente el Estudio Exploratorio y acercamiento fenomenológico.

(e) Las técnicas cualitativas para recoger y analizar la información: las entrevistas semiestructuradas y el sistema de categorización

(f) Las decisiones para escoger los actores sociales a investigar, selección de contexto, casos y fechas.

Segunda Fase: Trabajo de Campo

En esta fase se seleccionaron a los versionantes y se realizó la recogida productiva de la información.

Selección de los Versionantes

La escogencia de los versionantes de esta investigación fue a partir de una muestra no probabilística o intencional, accionar que respaldo teóricamente admitiendo los preceptos que aducen Martínez (2005) y González (2007), quienes proponen que en la investigación cualitativa la elección y selección de la muestra intencional depende del propósito del estudio. Ellos se seleccionan de acuerdo con los criterios establecidos por el investigador, por tanto, el número de sujetos a estudiar no puede ser a priori, sino

que es resultado de las demandas que aparecen en el curso de las elaboraciones del investigador.

En el mismo orden de ideas, Hernández, Fernández y Baptista (2010), refieren que en los resultados cualitativos el tamaño de la muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, por lo que no pretende generalizar los resultados a una población más amplia. Literalmente afirman: “lo que se busca en la investigación cualitativa es profundidad. Por tanto, se pretende calidad en la muestra, más que cantidad” (p. 562).

Arropado en las apreciaciones descritas en los párrafos previos, los versionantes seleccionados para el estudio fueron en total cinco (5): tres (3) Docentes de Matemática y dos (2) estudiantes. La distribución de la muestra en la presente investigación quedó de la siguiente manera:

- Tres (3) Docentes que se desempeñan en el Subsistema de Educación Media técnica, dos (2) de ellos están desarrollando estudios de cuarto nivel en el Programa de Maestría interinstitucional, convenio UCLA-UNEXPO-UPEL, de la ciudad de Barquisimeto, Estado Lara, y el otro docente (1 de 3) cursó y aprobó su pregrado en la UPEL IPB, versionantes de la investigación que he denotado por D_1 , D_2 y D_3 .

- Dos (2) Estudiantes que están en Sexto año de Educación Media Técnica, cuya mención es Informática en la U.E.C Pre Artesanal La Salle Hermano Juan y que he denotado para efectos de la investigación por E_1 y E_2

Técnicas de recolección de la Información

Sumido en un proceso de recolección de información, entendido como espacio de interacción social, visual y dialógica, que permite acercarnos al mundo vivido y percibido por cada uno de los versionantes de la investigación, se seleccionó como técnica cualitativa de recogida de la información la entrevista, buscando acopiar los testimonios en base a la experiencia en su práctica docente en su faceta de observadores y participantes de una dinámica institucional.

La Entrevista se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre el entrevistador y el entrevistado. (Hernández y otros, ob cit, p. 418).

Por medio de las preguntas y respuestas desarrolladas en la entrevista, se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema. Se puede decir, arropado en lo expuesto, Creswell (citado por Hernández y otros, ob cit), que la entrevista dentro de la investigación cualitativa es más íntima y flexible, deben ser abiertas, sin categorías preestablecidas, de tal forma que los participantes puedan expresar sus experiencias (p. 418).

Tercera Fase: Análisis de la Información

Como se precisó previamente, se asume el análisis de información como una interacción entre el investigador y la información, así como un conjunto de manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones, comprobaciones que se realizan con la información con el objeto de extraer significado en el proceso de generación de teoría (Rodríguez, Gil y García, 1999).

Técnicas de Organización y Análisis de la Información

Se define el análisis de información como una interacción entre el investigador y la información, así como un conjunto de manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones, comprobaciones que se realizan con la información. Esto con el objeto de extraer significado en el proceso de generación de teoría (Rodríguez, Gil y García, ob. cit.). El análisis de la información se hizo de forma inductiva ya que las categorías e interpretaciones se construyeron a partir de la información recogida en función de las respuestas que los versionantes emitieron. Para el análisis de la información se procedió mediante categorías, las cuales se definen a continuación:

Categorización

La categorización, según Rodríguez, Gil y García (ob. cit.), constituye una importante herramienta en el análisis de las evidencias cualitativas, hace posible clasificar conceptualmente las unidades que son cubiertas por un mismo tópico. Una categoría soporta un significado o tipo de significados. Las categorías pueden referirse a situaciones o tipos de contextos, actividades y acontecimientos, relaciones entre

personas, comportamientos, opiniones, sentimientos, perspectivas sobre un problema, métodos y estrategias, procesos.

Cuarta Fase: Informativa

En esta fase se presentaron los hallazgos de la investigación. Se revisó la teoría y se escribieron aquellos hallazgos que responden a los propósitos de la investigación.

MOMENTO IV

Rizoma Hermenéutico del Discurso Emergente

Dando continuidad a esta experiencia investigativa, corresponde en este tramo explicitar mi andar interpretativo, como rizoma que entremezcla ideas que dimanan de un lenguaje de vivencias situadas, que se funden en un conocimiento sustantivo permeado de convocatorias y aperturas hacia una nueva Matemática Escolar, que suscita desafíos, códigos compatibles, cercanos y reconocibles en la cotidianidad, promotores de una educación para la vida.

En tal sentido, me desplazé al campo de estudio para capturar aquellos significados que transformados en palabras permiten transparentar lo que se piensa, hace y siente en torno a mí objeto de estudio y así aproximarme a las percepciones sobre la cotidianidad en la matemática escolar que manifiestan los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Colegio Pre artesanal la Salle Hermano Juan.

Se trata de un adentramiento que no persigue coordenadas o códigos binarios, por el contrario, se aloja en lo intersubjetivo, comportando un proceso interpretativo anidado a lo temporal y reconstruible, como semilla que hacen brotar a cada momento valiosos referentes que dan proximidad a lo esencial y que, de modo particular, en esta investigación, refiere a las percepciones que ostentan los versionantes respecto a la cotidianidad en el contexto académico-formativo.

En atención al análisis de las evidencias atiende un proceso ceñido a un plan de análisis contentivo de tres fases, acordes con el método inductivo, atendiendo lo sugerido por González y Hernández (2011) tal como lo aplicó Sánchez (2018), siendo estas:

(a) *descripción*: se registró la información recabada haciendo una transcripción de los testimonios o evidencias proporcionados por los versionantes -estudiantes y docente- durante la entrevista.

(b) *categorización*: proceso que consiste en “resumir o sintetizar en una idea o concepto (una palabra o expresión breve, pero elocuente) un conjunto de información escrita, grabada o filmada para su fácil manejo posterior” (Martínez, 2011, p. 74). Para la categorización de la información se redujo, fragmentó y clasificó las evidencias proporcionadas por los versionantes.

La clasificación me permitió identificar unidades lingüísticas o comunicativas: palabras, oraciones y párrafos que emergen y/o se configuran desde los testimonios aportados. Las unidades lingüísticas o comunicativas transmiten componentes temáticos derivados de las percepciones que acusan los versionantes en torno a la cotidianidad en la matemática escolar, es decir, revelaron temas, patrones con sus tendencias y categorías, que permitieron clasificar, dichas unidades, en una u otra categoría a partir de la información conceptual obtenida.

(c) *interpretación*: permite la expansión de los hallazgos, transformándolos en teorías que se construyen a partir de la triangulación de aquellas fuentes y teoría que sustentan el estudio.

Recuento Interpretativo–Testimonial por Parte de los Estudiantes

En este apartado se expone una proximidad analítico-interpretativa de los diversos testimonios ofrecidos por los estudiantes E_1 y E_2 durante el desarrollo de la entrevista, en tal sentido, dejamos provincialmente el campo, para dar entrada a un proceso hermenéutico y de contraste teórico-referencial, que lleven a desvelar las percepciones que poseen los estudiantes (aliados de la investigación) respecto a la cotidianidad y su vinculación con la Matemática Escolar.

Al transcribir y analizar los relatos ofrecido por los versionarte emergieron cuatro (4) macro-categorías, siendo estas: (1) la cotidianidad, (2) Matemática Escolar Cotidiana, (3) Matemática Escolar Aplicable y (4) Matemática Escolar Cognitiva-Cotidiana. Cada una de ellas abriga valiosos referentes que permiten comprender las percepciones sobre la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de la matemática,

ofreciendo luces al didactista para la gestión de una verdadera Matemática escolar situada en la cotidianidad.

La Cotidianidad

Como punto de entrada en esta aventura testimonial, se invitó a los estudiantes a compartir sus experiencias y vivencias formativas en su transitar a través del área de Matemáticas y conocer el papel que ha asumido *la cotidianidad* en su proceso de aprendizaje, y para ello, resultó necesario saber lo que para ellos significa *cotidianidad*, un término muy común y que en palabras de los estudiantes es vista y percibida como:

E₁ ...para mí la cotidianidad, ***son acciones que uno realiza día a día.***
Cuestiones de rutina, como cepillarse, levantarse, ir al colegio, pagar un taxi, saber cuánto dinero debo ahorrar para comprarme unos zapatos, salir al colegio, trabajar.

E₂: *(la cotidianidad es) La vida diaria, lo que hago siempre, bañarme comer, ir a clases, salir a la calle a hacer diligencias, trabajar.*

Opiniones que no están alejadas de las ideas de Heller (1987) y De Certau (1996) quienes contemplan la cotidianidad como un conjunto de actividades o acciones que realiza el hombre, lo que hace día a día, como aquello que es vivido en la vida social. Sin embargo, la cotidianidad resulta más compleja, esto es, no solo refiere actividades rutinarias tales como jugar, comer, dormir, trabajar, movilizarse en atención a propósitos personales, etc; contempla, a saber de Martínez (2008), ese espacio donde los seres humanos construyen y despliegan, entre otras cosas, su identidad social, y su subjetividad, siendo esto un ejemplo de la complejidad social (ver pp.31).

Matemática Escolar Cotidiana

Dando continuidad a este proceso dialogante, junto a mis aliados, nos adentramos hacia senderos que denotan particularidad, como lo es la Matemática Escolar, que en palabras de Rico y Otros (2008), como aquella que alberga objeto de aprendizaje y que se encuentran en los planes de estudio de los distintos niveles del Sistema Educativo (ver pp. 21). Acá la narrativa se desplaza hacia la añoranza o reclamo de una enseñanza

de la matemática que atienda a los elementos más próximos del entorno de los protagonistas del aprendizaje, *los estudiantes*, donde se muestre la cotidianidad como un aliado inexorable y esencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta ciencia, tal como lo expresan ambos estudiantes a continuación:

E₁: ... yo creo que deberían, no solamente en matemática sino en todas las clases, ***explicar cosas que tengan que ver con lo que nosotros hacemos diariamente***, o cosas que nos sean de utilidad para más adelante.

... más problemas realistas pueden ayudar a comprender y procesar mejor los temas que nos dan, o por lo menos crean el interés y la motivación que uno necesita para estudiar mejor la matemática. Lo que quiero decir es que uno digiere más un contenido cuando se lo explican o asocian a través de algo conocido.

E₂: Yo pienso que los profesores deberían explicar los contenidos que nos dan con cosas o acciones que uno realiza diariamente, claro, yo sé que hay temas que no se puede hacer esto, pero en los que se pueda, deberían hacerlo porque eso ayuda mucho a entender.

...siento que entiendo mejor cuando me lo explican desde cosas que se y me son familiares, es como que me llevan a mi zona de confort y me siento más cómoda para resolver problemas y para comprender lo que me estén explicando.

Ideas concatenadas con lo que demandan organizaciones como la UNESCO, que invitan a tomar en cuenta el contexto y la realidad, pero además estas ideaciones yacen vinculadas al primer mundo de la matemática descrito por Tall, contentivo de objetos tangibles (*embodied*), que sin duda alguna juegan un papel importante en la comprensión de la matemática, permitiendo pasar de la visualización de los atributos asociados a los objetos en estudio hacia su simbolismo, y luego poder acariciar sus propiedades esenciales a través de un lenguaje apropiado y formal.

Matemática Escolar Aplicable

En este contexto de búsqueda de lo cotidiano en los ambientes de aprendizaje, los estudiantes claman hacer acopio de procesos de pensamiento útiles y aplicables al mundo científico e intelectual que les rodea. Se puede observar en los testimonios que

siguen, el deseo de encontrar una *aplicabilidad* en los objetos matemáticos estudiados, pues esto facilita la comprensión de los mismos:

E₁: ... cuando un profesor de matemática presenta un contenido con algo que uno conoce se hace más fácil y se asimila con mayor facilidad.

....Cuando te lo explican con algo cotidiano puedes ver la utilidad... Si es un lenguaje conocido para nosotros, esto va a permitir más fácilmente la comprensión, y como ya dije, el hecho de que te expliquen mediante cosas que te hagan ver que si te va a servir lo que estas estudiando, ayuda mucho, porque no solo es cuestión de que te lo expliquen bien, sino que uno vea que tiene aplicabilidad, eso te motiva a prestar más atención.

E₂: Uno puede hacer las cosas más fácil, o sea, resolverlas más fácil, porque pienso que uno se ahorraría más tiempo de comprender los temas que te dan si te lo hacen más aplicado a la realidad.

La enseñanza de la matemática debe buscar y encontrar pasajes que conduzcan a los estudiantes a transitar hacia niveles superiores de comprensión y reflexión, y además que el aprendizaje adquirido sea capaz de combinarse con otros y convertirse en ricas estructuras mentales (como expone Tall) para que el aprendiz sea capaz de abordar los innumerables problemas de su realidad. Así pues, para lograr esto, la comprensión del lenguaje matemático y el saber identificar las particularidades y/o cualidades asociadas al objeto a estudiar constituyen elementos fundamentales para lograr un aprendizaje significativo, sin embargo, es algo que, a opinión de los estudiantes, cuesta mucho lograr:

E₁: ... Para uno no es tan fácil hacer esto, (identificar las particularidades y/o cualidades asociadas al objeto a estudiar, porque muchas veces uno está en modo automático, yo recuerdo que me costaba mucho el tema de las ecuaciones y el profesor me explicaba, por ejemplo $x + 1 = 3$ aja, y uno decía $x = 2$, pero el profesor luego por allá te cambiaba la letra x por cualquier otra y ahí uno se perdía, y eso es precisamente porque uno se pone automático y **no comprende realmente esa esencia** (no sé si sea la palabra correcta) **de lo que te quieren enseñar.**

E₂: ... ni que me lo expliquen con cosas cotidianas, ni que me lo expliquen con puras formulas y definiciones, me es sencillo identificar el objeto matemático. Para lograr hacerlo tengo que estudiar el tema y practicar mucho.

En este mismo contexto de la *comprensión matemática* y lo *cotidiano*, los versionantes más jóvenes de la presente investigación, consideran importantes y necesarios que todos los contenidos se deben desarrollar en los ambientes de aprendizaje, a pesar de tener o no aplicabilidad reconocible en su cotidianidad, puesto que forman una estructura que contribuye al logro de los objetivos planteados en los currículos:

E₁: ... uno a medida que va avanzando de año en año se da cuenta que cada tema que te dan, sobre todo en matemática, ***es importante porque la estructura que tiene, supongo yo, es para que el aprendizaje sea progresivo y sin saltarse nada.***

.... lo cierto es que, aunque es bueno que te expliquen con lo cotidiano, uno debe estar claro que ***todo lo que tenga que ver con ese objeto es importante que lo den y que uno lo debe comprender así este netamente en forma matemática.***

E₂: ... Si uno se queda con un ejemplo nada más, no puede entender todo lo que encierra ese contenido que te tiene que explicar el profesor, y aunque a uno le parezca tedioso e innecesario en el momento, ***realmente es importante continuar profundizando en ese contenido porque más adelante lo vas a necesitar.***

Estos testimonios muestran, de manera muy sutil, una arista de uno de los protagonistas de los procesos de enseñanza y aprendizaje, que invitan a reflexionar y accionar con nuevos métodos y estrategias, vinculando lo cotidiano, lo real y tangible, con los objetos matemáticos para estimular, entre otras cosas, la resolución de verdaderos problemas, más que la sola transmisión de fórmulas y recetas adecuadas para cada situación.

Matemática Escolar Cognitiva-Cotidiana

Como es conocido, los procesos de enseñanza y aprendizaje se desarrollan, entre otras cosas, mediante la evocación y relacionamiento de diversos procesos cognitivos, especialmente, la Matemática Escolar (ME) se sirve de ellos para estimular y contribuir al desarrollo de estos procesos básicos y avanzados (particularizar, generalizar, abstraer, analizar, otros.).

Así pues, con el fin de observar como desde ME *-orientada desde la cotidianidad-* emergen procesos cognitivos, reconocibles por los estudiantes que van situando al objeto matemático en los diversos mundos de la matemática sugeridos por Tall (2014) *-Embodiment, Proceptual y Formal-* como un proceso no lineal y recursivo que proporciona flexibilidad del pensamiento, los estudiantes E_1 y E_2 fueron convocados a la resolución de una serie de situaciones problemáticas cuya finalidad no estaba centrada en el alcance de respuestas correctas, sino la demostración del servicio que daban los estudiantes de la activación y respaldo de algunos procesos de pensamiento en su momento resolutivo.

Estilizando un poco más lo descrito en las últimas líneas del párrafo anterior, significativo es dejar constancia que cada vez que los versionantes realizaron las situaciones problemáticas citadas, como acto seguido, se materializaba un lenguaje que recreaba como cada uno de ellos, en el proceso resolutivo, hurgaba en sus esquemas conceptuales y se movilizaba en la activación de procesos que les permitiera ofrecer una solución a los problemas.

Esta información se presenta en las siguientes matrices, explicitando las situaciones, testimonios que ofrecieron los versionantes del proceso resolutivo, los procesos cognitivos y el mundo matemática al cual pertenecen. Este registro matricial lo inicié desde las aportaciones generosas ofrecidas por el aliado E_1 , y de manera continua se explicitan, copiando la misma arquitectura, las interpretaciones que E_2 le da a su accionar procesual. Luego de las matrices se presenta su correspondiente análisis.

Tabla Nro. 1. Testimonio ofrecido por el versionante E_1 de su proceso resolutivo.

Situaciones	Testimonio E_1	Procesos Cognitivos	Mundo de la Matemática
<i>Don Leonardo Bravo, reconocido agricultor de Quibor desea acondicionar un terreno que tiene 950 u² de superficie, y para esto ha destinado: un lote cuadrado de 15u de lado, para la crianza de aves, otro lote de 12u de largo por 10u de ancho para cerdos, un trozo de 8u de largo por 12u de ancho para chivos y el restante para Ganado, ¿De cuánto es el terreno que quedó para colocar el Ganado?</i>	<p><i>I: Cuéntanos tu experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste?</i></p> <p><i>E: En queeee, aja, había que hacer una distribución del terreno para aja, entonces con el uso de las áreas de un cuadrado y un rectángulo sabía que tenía que calcularlas, tome los datos y apliqué las formulas y encontré el resultado y ya, Y la Pregunta era saber cuánto era el terreno destinado para el ganado yyy, como dentro del problema simplemente tenía que dividirlo en cuatro y solo me salían tres datos, el ultimo se sabía que, o sea, se me ocurrió hacerlo por diferencia.</i></p> <p><i>I: ¿Cómo por diferencia?</i></p> <p><i>E: De sumar cada una de las áreas, estee, y con lo que ya tenía apartado, restarlo junto con la totalidad del terreno y ahí encontrar el resultado.</i></p> <p><i>I: Veo que hiciste allí en la hoja un gráfico, un cuadrado y lo dividiste, ¿para qué te sirvió eso? ¿Por qué lo hiciste?</i></p> <p><i>E: mmm, este, para verlo de forma visual, esto me ayuda a verlo y poder comprender lo que me están pidiendo, estee, si básicamente eso. Porque la lógica me fue diciendo que cuando saque las cuentas de las áreas y ver la totalidad del terreno sabía ya que el del ganado tenía que ser el más grande de todos.</i></p> <p><i>I: ok, ¿Qué ideas te fueron apareciendo a medida que estabas en el proceso de resolución?</i></p> <p><i>E: Después que iba resolviendo cada uno de los supuestos y sabía que aja, primero al momento de leer el problema por completo sabía que debía dividirlo en cuatro y tenía solo tres supuestos así que pensé que tenía a juro que sacar las áreas y luego resolverlo por diferencia, y paso lo que le dije, cuando veo el dibujo por lógica el pedazo más grande tenía que ser el del ganado.</i></p> <p><i>I: ¿Cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en lo que estabas haciendo?, esto porque te pregunte como ibas y me dijiste: “tengo muchas dudas”, pero igual seguiste adelante.</i></p> <p><i>E: El gráfico ayudó mucho, el verlo de manera visual me ayudó a organizar las ideas y tener claro lo que debía hacer y que tenía sentido lo que estaba haciendo.</i></p>	<p>✓ Percepción Sensomotriz: Reconocimiento del espacio y forma.</p> <p>✓ Cálculos y Manipulaciones Simbólicas</p> <p>✓ Cálculos y Manipulaciones Simbólicas.</p> <p>✓ Representación</p> <p>✓ Análisis</p> <p>✓ Razonamiento</p> <p>✓ Cálculos y Manipulaciones Simbólicas.</p> <p>✓ Análisis</p> <p>✓ Representación</p> <p>✓ Análisis</p> <p>✓ Razonamiento</p>	<p>✓ Embodied</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p> <p>✓ Embodied</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p> <p>✓ Embodied</p> <p>✓ Embodied</p>

... Continuación Tabla Nro 1.

<p>La señora María prepara Jugo de naranja todos los días para llevar al colegio. Ella sabe que 4 kilos de esta fruta le sirven para 2,5 litros de jugo. Un kilo suele tener de 4 a 5 naranjas, dependiendo del tamaño. Este viernes, habrá mucho público por que realizaran los cierres de proyectos escolares y asistirán padres, representantes y comunidad en general, ella quiere llevar 40 litros de naranjada. ¿Cuántos kilos de naranja deberá comprar?</p>	<p>I: Cuéntanos tu experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste?, ¿en qué te apoyaste? ¿Qué ideas fueron apareciendo en el camino de resolución? Y ¿Cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en lo que estabas haciendo?</p> <p>E: Bueno, este, ehh, intente hacerlo de forma rápida, con una regla de tres, pero falle al dividir con decimales, no me acuerdo como se hace jajaja, y como vi que me dio 7,4 lógicamente no podía ser el correcto, así que descarte esa opción y me fui por el camino largo pero seguro jaja, hice una tabla, que si es tedioso y largo pero si llegue al resultado.</p> <p>I: ¿Cómo es esa tabla que hiciste, que colocaste en ella?</p> <p>E: coloque la cantidad de naranja en kg en la primera fila y en la segunda fila los litros que te proporcionan esas naranjas, y como el problema dice que con 4 kg se sacan 2,5 lts de jugo fui duplicando esas cantidades, entonces en la primera fila colocaba 8 kg y o sea, al duplicar la cantidad de kg ya no era ..., si de cuatro se sacan 2,5 lts, de 8 kg se iban a sacar 5 lts, y de ahí me fui duplicando hasta llegar a 40.</p> <p>I: ¿Que ideas fueron surgiendo durante ese proceso de solución?</p> <p>E: De que era constante pues, de que emm, si me iba de 8 en 8 tenía más rápido la solución, pero eso se ve cuando ya uno tiene la tabla construida.</p> <p>I: ¿Y cómo te fue con las indecisiones?</p> <p>E: Me pasó cuando empecé que de una vez dije, “esto es por regla de tres”, facilito, jaja, creí que iba a llegar rápido, pero a veces llegando rápido no sale bien. Y cuando se me ocurrió lo de la tabla creí que no me iba a dar porque pensé que sería más larga pero no, al final saque las cuentas y me dio 64 que creo que es el resultado correcto porque ese si tiene lógica, no como el 7.4 de la división jajaja.</p>	<p>✓ Cálculos y Manipulaciones</p> <p>✓ Razonamiento</p> <p>✓ Representación (a través de una tabla)</p> <p>✓ Razonamiento</p> <p>✓ Análisis</p> <p>✓ Cálculos y Manipulaciones</p> <p>✓ Análisis</p> <p>✓ Visualización</p> <p>✓ Reflexión</p> <p>✓ Razonamiento</p>	<p>✓ Proceptual o Simbólico</p> <p>✓ Embodied</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p>
<p>El señor José prepara Jugo de Mango para vender en el colegio, si requiere 4 kilos de mango para 2,5 litros de jugo. ¿Cuántos kilos de mango deberá comprar si necesita preparar 30 litros de jugo de mango?</p>	<p>I: Cuéntanos tu experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste?, ¿en qué te apoyaste? ¿Qué ideas fueron apareciendo en el camino de resolución? Y ¿Cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en lo que estabas haciendo?</p> <p>E: Bueno este era igual que el anterior, y así que utilice los datos de la solución anterior para encontrar la respuesta que es 30. Y no cometí el mismo error utilizando la regla de tres porque ya sabía que había fallado con el otro.</p>	<p>✓ Analogía</p> <p>✓ Cálculos y Manipulaciones</p> <p>✓ Análisis</p>	<p>✓ Embodied</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p>

... Continuación Tabla Nro 1.

<p>Tres hermanos se reparten 130.000 Bs. El mayor recibe doble que el mediano y el mediano el cuádruple del pequeño. ¿Cuánto recibe cada uno?</p>	<p>I: Cuéntanos tu experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste?, ¿en qué te apoyaste? ¿Qué ideas fueron apareciendo en el camino de resolución? Y ¿Cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en lo que estabas haciendo?</p> <p>E: aja, este me costó mucho, pero como me dijo que no importaba tanto el resultado si era correcto o no, eso me tranquilizó y lo tome más como un reto, así queeee, mmm, lo primero que hice fue tomar la cantidad total que eran los 130.000Bs y lo dividí entre, esteee, entre tres, para saber cómo sería si se repartían montos iguales y me dio 43333bs, entonces, esteee, ahí era, ahí trate de, o sea, sacarlos por porcentaje pues, trate de hacerlo así pero no llegue, siempre me pasaba, entonces, se supone que si 130mil es el 100%, ¿Cuánto se supone que representa esto?, entonces ahí intente esto, pero como es una estimación tenía que ir probando e iba puro ensayo y error, ensayo y error y por ahí no iba a llegar.</p> <p>I: A medida que ibas desarrollando el problema, ¿Qué ideas se te fueron ocurriendo?</p> <p>E: Bueno primero pensé que saber cómo sería la división de dinero si era equitativa me serviría de algo y luego ver cuánto representaba esto, porcentualmente hablando, y de ahí era tratar de llevarlo al doble y de allí a cuatro veces el monto. Y bueno sumaba y hacia cuentas y se pasaba y luego me dije, debe haber una forma más sencilla de hacer esto, pero no la conozco o no me acuerdo, pero estoy trabajando con lo que tengo jajaja.</p> <p>I: Seguimos entonces con la siguiente situación.</p> <p>E: profe deme chance de hacerlo a ver si me da que tengo una idea.</p> <p>I: ¿Segura?, no es necesario que encuentres la respuesta correcta, pero si me interesa tus ideas así que vamos a tomarnos unos minutos más y me cuentas si tu idea resulto.</p> <p>E: Bueno, se me ocurrió la idea de tantear o aproximar pero no con porcentaje ni con decimales sino con montos enteros, y se me ocurrió también empezar por el hermano más pequeño, y empecé con un valor al azar que no fuera tan alto pero tampoco tan bajo y ese valor lo multiplique por 4 y ese resultado luego por 2. Y así fui haciéndolo, tanteando y tanteando.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cálculos y Manipulaciones ✓ Visualización ✓ Análisis ✓ Reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Embodiment ✓ Proceptual o Simbólico
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Representación ✓ Visualización ✓ Análisis ✓ Conjeturar ✓ Cálculos y Manipulaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proceptual o Simbólico
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis ✓ Reflexión ✓ Cálculos y Manipulaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proceptual o Simbólico

... Continuación Tabla Nro 1.

	<p><i>I: Ok, pero dime ¿cómo hiciste para empezar por ese primer número?, ¿fue así al azar como dices?, porque pudiste haber empezado por el 1, el 2 y así. Pero comenzaste con 13 mil a tantear. ¿Porque ese número?</i></p> <p><i>E: (Risas), bueno tampoco es que descarte el porcentaje del todo, empecé con 13 mil porque es el 10% del monto total y me di cuenta que al multiplicar y sumar me dio 169 mil, y me dije a mi misma, mi misma por aquí van los tiros, y obviamente tenía que quitarle un poco más así que probé con 12 mil, tampoco me dio y finalmente probé con 10 mil que, al sacar las cuentas, si me dio y me alegre muchísimo.</i></p> <p><i>I: Me parece muy interesante tu resolución y el hecho de que no te rindieras ante esta situación, buscar otra manera de resolverla usando un poco lo que previamente te falló, pero con otro enfoque y sobre todo con mucha lógica</i></p>	<p>✓ Visualización</p> <p>✓ Reflexión</p> <p>✓ Cálculos y Manipulaciones</p>	<p>✓ Proceptual o Simbólico</p>
<p><i>Luego de una actividad profundo en el colegio la Salle, se decide utilizar lo recaudado en los gastos comunes de la institución. Se distribuyen de la siguiente forma: $\frac{1}{4}$ del dinero en la compra de material de oficina; $\frac{5}{12}$ en material de limpieza; $\frac{4}{9}$ pinturas de pared para los ambientes de clases; $\frac{2}{3}$ en sueldos de los obreros encargados de pintar y el resto para comprar equipo deportivo. ¿Cuál es la fracción del dinero recaudado queda para la compra del equipo deportivo?</i></p>	<p><i>I: Cuéntanos tu experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste?, ¿en qué te apoyaste? ¿Qué ideas fueron apareciendo en el camino de resolución? Y ¿Cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en lo que estabas haciendo?</i></p> <p><i>E: Bueno como eran fracciones, lo que hice fue sumar cada una de ellas, pero como la pregunta es ¿Cuál es la fracción del dinero recaudado para comprar equipo deportivo?., pero no te dan cuanto se recaudó, no supe, o sea, siento que falta un dato o el ejercicio estaba mal planteado.</i></p>	<p>✓ Cálculos y Manipulaciones</p> <p>✓ Reflexión</p>	<p>✓ Proceptual o Simbólico</p>

... Continuación Tabla Nro 1.

<p>El Profesor Cuicas decide crear una cuenta de Facebook para estar en contacto con sus estudiantes. El primer día tiene dos solicitudes aceptadas, el tercer día tiene Seis, el quinto ya tenía diez. Si el aumento fuera proporcional ¿Cuándo tendría 45 estudiantes? ¿Cuántos días necesitará para tener 900 estudiantes en Facebook?</p>	<p>I: Ultima de las situaciones, te invito a pensarlo e intenta encontrar alguna vía de solución y contarme con detalle todo lo que se te ocurrió. E: Primero leí muy bien el problema y me di cuenta que iba de 4 en 4 las solicitudes y de 2 en 2 los días, entonces hice una tabla donde coloque los días 1,3,5,7 y así hasta el 23 y debajo coloque las solicitudes de 4 en 4. Sé que me va a preguntar ¿por qué pare en 23?, y es porque allí las solicitudes ya van en 46, y como la primera pregunta es ¿en cuántos días tendrá 45 estudiantes?, me pasaba, y, además, no iba a llegar a 900 con esa tabla, así que pensé y dije,ummm, aquí debe haber una fórmula para poder resolver porque no puede ser tan difícil, y ahí fue que le pregunte a usted si tenía que hacer una fórmula para encontrar la respuesta, y desgraciadamente si era así (risas). Bueno, ¿qué sabia? Que los días iban de 2 en 2 y tenía la tabla con los resultados de los primeros 23 días, así que coloque $2d = s$, que d es los días que van de 2 en 2 y s son las solicitudes y al verificar con los datos de la tabla si me daba, luego lo que hice fue, con la ecuación, sustituir $s=45$ y despeje d, dando como resultado 22.5 que significa que en 22 días y medio el profesor tendrá 45 amigos en Facebook, y de la misma manera hice con el 900, y me dio que necesita 450 días para tener esa cantidad de amigos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visualización ✓ Representación ✓ Análisis ✓ Reflexión ✓ Generalización ✓ Cálculos y Manipulaciones ✓ Conjeturar ✓ Formalización 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Embodied ✓ Proceptual o Simbólico
--	---	--	--

Tabla Nro. 2. Testimonio ofrecido por el versionante E_2 de su proceso resolutorio.

Situaciones	Testimonio E_2	Procesos Cognitivos	Mundo de la Matemática
<p>Don Leonardo Bravo, reconocido agricultor de Quibor desea acondicionar un terreno que tiene $950 u^2$ de superficie, y para esto ha destinado: un lote cuadrado de $15u$ de lado, para la crianza de aves, otro lote de $12u$ de largo por $10u$ de ancho para cerdos, un trozo de $8u$ de largo por $12u$ de ancho para chivos y el restante para Ganado, ¿De cuánto es el terreno que quedó para colocar el Ganado?</p>	<p>I: Cuéntanos tu experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste?, ¿en qué te apoyaste? ¿Qué ideas fueron apareciendo en el camino de resolución? Y ¿Cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en lo que estabas haciendo?</p> <p>E: Primero lo leí como tres veces, porque no lo entendía bien, luego lo que pensé fue sacar los datos que me daban en el enunciado de problema, para luego analizarlos. Después como decía que el terreno era cuadrado, se me ocurrió dibujarlo y dividir las partes que me indicaban, la de las aves, los cerdos y chivos. Luego lo que hice fue calcular el área del cuadrado que era el de las $15 u$ de lado y me dio $225u^2$, así mismo la de los dos rectángulos que me dieron 120 y 96, finalmente lo que hice fue sumar las tres áreas que calcule y se la reste al tamaño total del terreno, lo que me dio $509u^2$ que era lo que sobraba para colocar al ganado.</p> <p>I: ¿En qué te ayudó el gráfico que hiciste?</p> <p>E: Me ayudó a organizar bien mis ideas y ver lo que tenía y lo que me pedían</p> <p>I: ¿Cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en tú proceso?</p> <p>E: Tuve que releer y releer varias veces porque me perdía por momentos, pero con el gráfico me iba guiando y al sacar las áreas me di cuenta de que la forma de resolverlo era restando el terreno total al espacio ocupado por los animales que ya tenían delimitado el terreno.</p>	<p>✓ Percepción Sensomotriz: Reconocimiento del espacio y forma.</p> <p>✓ Análisis</p> <p>✓ Cálculos y Manipulaciones Simbólicas</p> <p>✓ Representación</p> <p>✓ Análisis</p> <p>✓ Razonamiento</p>	<p>✓ Embodied</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p> <p>✓ Embodied</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p>

... Continuación Tabla Nro 2

<p>La señora María prepara Jugo de naranja todos los días para llevar al colegio. Ella sabe que 4 kilos de esta fruta le sirven para 2,5 litros de jugo. Un kilo suele tener de 4 a 5 naranjas, dependiendo del tamaño. Este viernes, habrá mucho público por que realizarán los cierres de proyectos escolares y asistirán padres, representantes y comunidad en general, ella quiere llevar 40 litros de naranjada. ¿Cuántos kilos de naranja deberá comprar?</p>	<p>E: Lo primero que hice fue, de nuevo, sacar los datos, y bueno como decía que por cada 4 kg d naranja sacaban 2.5 l de jugo entonces se me ocurrió dividir los 40 litros que quería llevar la señora entre los 2.5 l que se sacan de 4 kg de naranja y me dio 16 veces, esto para saber cuántas veces estaba contenido 2.5l en los 40l que necesitaba, y esos 16 los multiplique por 4 kg, que son los que dan 2.5l, y me dio 64, entonces se necesitaban 64 kg de naranja para 40 l de jugo. Pero como no estaba segura de ese resultado pensé hacerlo de otra manera. Por lo que hice una tablita que dice: si 4kg – 2.5l, 8kg son 5l, que sería el doble, y así seguí, de 8 kg salte a 16 kg que serían 10 litros, luego a 32 kg y por ultimo 64 kg que son 40 litros. Y ahí me di cuenta que lo que pensé primero si estaba bueno, o las dos respuestas estaban malas jajaja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cálculos y Manipulaciones ✓ Razonamiento ✓ Representación ✓ Razonamiento ✓ Análisis ✓ Reflexión ✓ Generalización ✓ Cálculos y Manipulaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proceptual o Simbólico ✓ Embodied ✓ Proceptual o Simbólico
<p>El señor José prepara Jugo de Mango para vender en el colegio, si requiere 4 kilos de mango para 2,5 litros de jugo. ¿Cuántos kilos de mango deberá comprar si necesita preparar 30 litros de jugo de mango?</p>	<p>E: Esta situación era muy parecida a la segunda, la diferencia era que no eran naranjas sino mango y que me pedían, no para 40 litros, sino para 30 litros, del resto era igual. Lo que hice fue hacer el mismo proceso de la tablita, 4 kg equivale a 2.5 l, 8 kg son 5l y 16 kg son 10 l, pero como necesitaba 30 litros, ya no iba a usar el doble porque me pasaba, y lo que hice fue que si de 32 litros kilos me daban 20 l, a eso le sume 16 kilos que son 10 litros, y eso me dio 48 kg que equivalen a 30 litros que necesitaba. Luego por no dejar, hice lo mismo que hice primero en la situación 2 y me dio igual.</p> <p>I: ¿Tuviste indecisiones al resolver estas dos situaciones similares? ¿Cómo lograste superarlas y continuar?</p> <p>E: Si, porque, aja, por ejemplo, en la primera forma en que lo había hecho me costó un poco, luego que lo había dividido no estaba segura de sí estaba bien que lo multiplicara por 4 o no, aunque era lo lógico, pero en ese momento no confié en mí y busque otra forma. Y Con respecto a la tablita que hice, en la situación 2 no tuve problemas porque daba directo, pero en la situación 3, me di cuenta que cuando llegue a 16 kg, al poner el doble, me pasaba y allí pensé que no me daría por ahí, pero luego pensé y vi la tablita y se me ocurrió lo que al final hice.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analogía ✓ Visualización ✓ Reflexión ✓ Cálculos y Manipulaciones ✓ Análisis ✓ Visualización ✓ Reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Embodied ✓ Proceptual o Simbólico

... Continuación Tabla Nro 2.

<p>Tres hermanos se reparten 130.000 Bs. El mayor recibe doble que el mediano y el mediano el cuádruple del pequeño. ¿Cuánto recibe cada uno?</p>	<p>E: Bueno, lo primero que hice fue sacar los datos, sabía que 130 mil era la cantidad que iban a repartir y nos decía que el mayor recibió el doble que el mediano, y el mediano recibió 4 veces lo que recibió el menor, entonces nos pedían saber cuánto recibió cada uno. Ahí me di cuenta que no decían nada del pequeño, ni cuanto había recibido ni nada, pero sí que los otros dependían de lo que recibió él. Aunque me costó mucho verlo, me quede un rato pensando cómo podía saber el monto del menor, hasta que después de leer y releer el problema me acorde que uno le pone una letra a lo que desconoce y hace una ecuación, de ahí en adelante lo demás fue fácil porque sabía que tenía que formar una ecuación y por ahí tenía que dar. Entonces asigne la letra A al monto que recibió el pequeño, el mediano recibió 4A y el mayor 8A, y esto debía ser igual a 130 mil que era el monto total, de allí, sume y me dio 13A, y busque un número que multiplicado por 13 me diera 130 mil, y chass, 10 mil era la respuesta, así esto era lo que recibió el menor, que fue muy poquito, por cierto, el mediano recibió 40 mil y el mayor 80 mil, finalmente sume esas cantidades para ver que me daba 130 mil y así llegue al resultado.</p> <p>I: ¿Tuviste indecisiones al resolver esta situación? ¿Cómo lograste superarlas y continuar?</p> <p>E: Este creo que fue el más difícil de todos, y si me costó mucho, pensé que no iba a lograrlo, yo empecé a darle valores primero, que si el menor recibía 2 mil, el mediano 8 mil y el mayor 16 mil pero al sumar no me daba y lo hice creo que dos veces más y dije que por ahí no sería, y luego me puse a pensar un tema de matemática que me sirviera para esto, y casi me quedo pelona profe, y usted no me ayudo (risas). Y es que si me llegaba el recuerdo de problemas parecidos pero no tenía la idea clara, hasta que dije que desconocía el valor del menor y ahí me llego que era la incógnita y por ahí me fui. También tuve dudas porque no me acorde de despejar la A pero como se era una multiplicación tenía que encontrar un número que multiplicado a 13 me diera 130 mil y listo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visualización ✓ Análisis ✓ Reflexión <ul style="list-style-type: none"> ✓ Representación ✓ Visualización ✓ Análisis ✓ Conjeturar ✓ Abstracción ✓ Cálculos y Manipulaciones <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cálculos y Manipulaciones ✓ Análisis ✓ Reflexión ✓ Visualización 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Embodiment ✓ Proceptual o Simbólico <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proceptual o Simbólico <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proceptual o Simbólico ✓ Embodied
--	---	--	--

... Continuación Tabla Nro 2.

<p><i>Luego de una actividad profundo en el colegio la Salle, se decide utilizar lo recaudado en los gastos comunes de la institución. Se distribuyen de la siguiente forma: $\frac{1}{4}$ del dinero en la compra de material de oficina; $\frac{5}{12}$ en material de limpieza; $\frac{4}{9}$ pinturas de pared para los ambientes de clases; $\frac{2}{3}$ en sueldos de los obreros encargados de pintar y el resto para comprar equipo deportivo. ¿Cuál es la fracción del dinero recaudado queda para la compra del equipo deportivo?</i></p>	<p><i>E: Aquí lo que hice fue sumar todas las fracciones y me dio $\frac{16}{9}$, pero aja, $\frac{16}{9}$ de que o de cuanto me preguntaba, así que llegue a la conclusión que me faltaba el dato de saber cuánto se había recaudado en la actividad para así poder después sacar las cuentas y encontrar lo que me pedia.</i></p> <p><i>J: ¿Tuviste indecisiones al resolver esta situación? ¿Cómo lograste superarlas y continuar?</i></p> <p><i>E: Si, bueno aun las tengo porque uno cuando ve problemas así, se va de inmediato a sumar y después ver el monto total, y realmente falta ese dato para poder resolverlo, por eso es que digo que no tiene solución.</i></p>	<p>✓ Cálculos y Manipulaciones</p> <p>✓ Reflexión</p>	<p>✓ Proceptual o Simbólico</p>
<p><i>El Profesor Cuicas decide crear una cuenta de Facebook para estar en contacto con sus estudiantes. El primer día tiene dos solicitudes aceptadas, el tercer día tiene Seis, el quinto ya tenía diez. Si el aumento fuera proporcional ¿Cuándo tendría 45 estudiantes? ¿Cuántos días necesitara para tener 900 estudiantes en Facebook?</i></p>	<p><i>E: Ahí en el problema me dieron que el 1er día tenía 2 solicitudes, el 3ro tenía 6 solicitudes y el 5to tenía 10. Me preguntaban en cuantos días tendría 45 solicitudes, así que hice una tablita, de, o sea, me di cuenta que las solicitudes iban aumentando de 4 en 4, y los días de 2 en 2, entonces, al hacer la tablita llegue al día 23 y me daba 46 estudiantes, y como necesitaba era 45 estudiantes pues no me servía, bueno si, en realidad eso me decía que fue en el día 22 que alcanzaba las 45 solicitudes, pero como tenía que ser exacto tenía que ver como lo sacaba. Y me di cuenta cuando vi la tabla que las solicitudes eran el doble que los días, por ejemplo, en el día 7 tenía 14 solicitudes, en el 9 tenía 18 y así, entonces vi que si multiplicaba por 2 cada día iba obteniendo el número de solicitudes y con eso forme una ecuación que era $2d = 45$ donde d eran los días y 45 el número de solicitudes que tenía, fácil, dividí $45/2 = 22.5$ que significaba que en 22 días y medio el profesor tendría 45 solicitudes. Para el otro que pedían 900</i></p>	<p>✓ Representación</p> <p>✓ Reflexión</p> <p>✓ Cálculos y Manipulaciones</p> <p>✓ Análisis</p> <p>✓ Generalización</p> <p>✓ Conjeturar</p> <p>✓ Formalización</p>	<p>✓ Embodied</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p>

... Continuación Tabla Nro 2.

	<p>Solicitudes dividí $900/2 = 450$, que son los días que tardara para tener 900 amigos en Facebook.</p> <p>I: ¿Tuviste indecisiones al resolver esta situación? ¿Cómo lograste superarlas y continuar?</p> <p>E: No se me hizo tan complicado, todo era darse cuenta que las solicitudes iban de 4 en 4 y los días de 2 en dos, y cuando vi que me pasaba con la tablita, si sabía que iba por ahí la cosa, pero era muy fácil para ser verdad (risas) , y ahí fue que viendo la tabla note que si multiplicaba por 2 los días obtenía las solicitudes y, pues, dije: ¿otra ecuación? Y bueno escribí la ecuación y antes de resolver probé con los valores de la tabla a ver si la había escrito bien, y como si me daba, ahí puse los datos que me pedía y lo logre hacer.</p>	<p>✓ Visualización</p> <p>✓ Análisis</p> <p>✓ Cálculos y Manipulaciones</p>	<p>✓ Embodied</p> <p>✓ Proceptual o Simbólico</p>
--	--	---	---

Observando las matrices que sitúan y ordenan el recuento procesual-testimonial (ver Tabla Nro. 1 y 2), que como se indicó, presenta las reflexiones que E_1 y E_2 les dan al momento resolutivo de cada situación, los procesos cognitivos observados y, por último, los mundos de la Matemática en el que se sitúan en atención a cada escenario, podemos extraer lo siguiente:

Los Estudiantes –versionantes del estudio- se apoyan en representaciones mentales, gráficas y simbólicas (Dibujos, tablas), además de su creatividad e intuición para comprender lo que tienen y lo que necesitan encontrar para luego dar respuestas a las interrogantes planteadas en cada caso. Estas acciones contemplan procesos evolutivos, que se valen inicialmente de objetos embodiment y simbólico (provenientes de estas situaciones problemáticas planteadas desde un contexto cercano y real), los cuales van evolucionando – apoyados en el lenguaje y simbolismo matemático- hasta convertirse en objetos axiomáticos.

El papel del PMA en una Matemática Escolar permeada de Cotidianidad se aprecia en las acciones y procesos desarrollados por los estudiantes para alcanzar la comprensión y la resolución de las situaciones planteadas, pues, en palabras de Valdivé (2008), esta teoría busca describir la naturaleza del conocimiento de los estudiantes, los procesos y las rutas de aprendizaje utilizados para su construcción (ver pp. 19), y así como para el Matemático se hace necesario valerse de objetos embodiment, del contexto, y se alimenta de procesos de pensamientos, tales como: la representación, la particularización y la analogía para comenzar a resolver con pasos firmes un problema (Sánchez 2018), más trascendental resulta para el estudiante, pues este desea aprender, saborear lo que significa el objeto matemático, y para esto se debe mostrar este objeto con algo que para él sea familiar, reconocible y cercano a su realidad, moviéndose así en el primer mundo de la matemática.

De ahí que, evocar y generar procesos cognitivos (*Visualizar, Representar, Analizar, Conjeturar, Calcular, otros*) le permitan dar apertura a la comprensión del objeto y al desplazamiento a niveles superiores de conocimiento a través de los otros dos mundos, pudiendo hacer de esto un proceso no lineal y moverse de un mundo a

otro con el fin de analizar las características del objeto, descubrir nuevas propiedades y ensanchar el capital de conocimiento de dicho objeto de estudio.

Recuento Interpretativo–Testimonial por Parte de los Docentes

En un intento por adentrarnos un poco más en los profundos pensamientos, ideas y reflexiones de los protagonistas de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en torno a la cotidianidad y la interacción de esta ciencia con la realidad, corresponde ahora desvelar las percepciones y testimonios de los Docentes, quienes desde su experiencia y formación aportaran insumos destacables al presente estudio.

Una vez transcritas y analizados los relatos ofrecido por los Docentes, emergieron cinco (5) macro-categorías, siendo estas: (1) *Matemática Escolar (ME) desde la Concepción de la Matemática*, (2) *ME Cotidiana*, (3) *ME Interdisciplinar*, (4) *ME desde los mundos de la Matemática*, (5) *ME Cognitiva Cotidiana*. La abreviación *ME* refiere a Matemática Escolar.

ME desde la Concepción de la Matemática

En el recuento testimonial proporcionado por los estudiantes se observa, entre otras cosas, la exigencia constante que se le hace al docente para que las matemáticas que se le enseñen tengan relevancia y sea de interés para lo que viven y para lo que les espera vivir tanto en lo profesional como personal, y para responder a esto se hace necesario reconocer a través de una revisión exhaustiva aquellas acciones que se llevan a cabo a la hora de enseñar, las cuales están vinculadas directamente con las concepciones que se tengan sobre la disciplina, es decir, el docente fundamentará su accionar didáctico en sus propios conocimientos y en la visión que tenga de la misma (Contreras., 2009).

A propósito de esto, los Docentes (versionantes del estudio) expresan lo siguiente:

D₁: ... *La Matemática es una ciencia axiomática formal porque se basa y se construye a través de axiomas, definiciones, postulados y teoremas que permiten la realización de ejercicios, plantear situaciones y resolver problemas. Así mismo, permite descubrir objetos, como lo constata la historia cuando hablan de las escuelas del pensamiento matemático;*

logicista (uso de la lógica para la explicación del objeto Matemático), Intuicionista (presidida por Kant) y Formalista (sugerida por David Hilbert). Así mismo, la matemática es una ciencia humana, debido a que surgió como una necesidad del hombre, por ejemplo la noción de contar, para reunir una colección de recursos que el hombre primitivo necesitó, empleo la idea de conjunto, números y operaciones, clasificar entre otros.. Y esta ciencia, al ser humana, permite generar espacios para la reflexión, construcción y reconstrucción del conocimiento (un conocimiento universal independiente de cualquier cultura) lo cual permite el desarrollo intelectual de quienes la estudian así como también contribuye a la formación de seres lógicos, críticos y autoreflexivos capaces de comprender el mundo que les rodea.

D₂: *(La Matemática) es un pilar que vamos descubriendo y comprendiendo a medida que la estudiamos. En mi caso, al momento de enseñar matemática, me gusta que el estudiante esté claro que ella es formal, axiomática y tiene una serie de procedimientos para poder abordar cada uno de los contenidos y ejercicios que la componen, más sin embargo esta formalidad no debe estar desligada de la horizontalidad, pues esta última permite hacer de la enseñanza de esta ciencia un proceso más comprensible a los estudiantes.*

D₃: *Yo considero que es una ciencia que se vale de la construcción del conocimiento. Si pensamos en la Matemática como una ciencia acabada e inmutable, el propósito de su enseñanza no será más que lograr que nuestros estudiantes reproduzcan mecánicamente una serie de procedimientos y reglas estandarizadas (hecho que se observa en muchos salones de clases). Por el contrario, si concebimos a la Matemática como una ciencia que se deconstruye y se reconstruye en sí misma, el propósito hacia el cual se orienta la acción educativa será mucho más esperanzador.*

Estas visiones que tienen los Docentes ***D₁*** y ***D₂*** dejan ver por un lado, una ciencia que posee una estructura formal y unas bases bien fundamentadas, con sus reglas y procedimientos definidos, y por otro lado dan indicios de una ciencia que permite el desarrollo de procesos cognitivos que contribuyen al desarrollo del ser humano. Por su parte ***D₃*** deja ver en su discurso una idea de una matemática dinámica, que evoluciona constantemente y permite la reconstrucción del conocimiento. Una matemática con sentido humano que se sirve y está al servicio del trayecto existencial, acariciando lo cotidiano.

ME Cotidiana

Navegando un poco más en alta mar, para aproximarme hacia esas ideas y concepciones que poseen nuestros Docentes versionantes, alinee el timón rumbo hacia la Matemática escolar y su enseñanza desde la Cotidianidad, en el cual se logra observar ideas claras, aunque sencillas, de cómo debería ser su praxis pedagógica orientada a lo cotidiano:

D₁: *Concibo que la cotidianidad en el aula es todos aquellos procesos, elementos y situaciones que ocurren día a día en el estudiante. Y el docente se puede valer de todo ello para dar indicios o pinceladas para acercar o inducir el conocimiento del objeto matemático que se quiere explicar.*

D₂: *...la cotidianidad en la matemática escolar debe ser los elementos matemáticos que puedo identificar y extraer de esas vivencias diarias, en la casa, en la calle, y en todas partes, eso es lo que pasa por mi mente. Creo que debe ser ley para nosotros los docentes, incorporar la cotidianidad en la enseñanza de esta ciencia, y más en estos tiempos, donde nuestros estudiantes están más activos y el mundo va acelerando constantemente, pues siento que ésta incorporación ayudaría y motivaría a nuestros estudiantes a aprender matemática.*

D₃: *Cuando me hablan de cotidianidad en las matemáticas, indudablemente se me viene la mente es como enfrentar diversas situaciones de la realidad utilizando las matemáticas, en este sentido me refiero, a enseñar matemáticas desde la utilidad de cada objeto matemático en el entorno de cada estudiante. Que este pueda experimentar por sí mismo lo importante de saber esta disciplina. Y de esta manera poder lograr una mayor comprensión del objeto matemático*

Interpreto de sus repuestas que la consideración del uso de la cotidianidad en su quehacer didáctico resulta una ventana que permite dilatar sus herramientas pedagógicas y metodológicas en beneficio de los estudiantes y su proceso de aprendizaje. Al reconocer e identificar los objetos matemáticos que se encuentran en la cotidianidad (en el Mundo de Embodied) del discente, permitir dar rienda a la imaginación, la creatividad, la flexibilidad y lograr que este sea concebido en la mente del que aprende de una manera más simple contribuirá a la comprensión de los mismos; ideas que se corresponden, en parte, con lo expresado por Tall (2013).

ME Interdisciplinar

Continuando el viaje emprendido y una vez aceptada la invitación de contemplar la cotidianidad, dentro de la Matemática Escolar, por parte de los docentes versionantes, como un puente que permite, por un lado, dar los primeros pasos para la comprensión de los objetos matemáticos, y por el otro, vincular a esta ciencia con la realidad del individuo y de la sociedad, permitiendo así romper las barreras de las diferentes disciplinas y de la misma matemática, propiciando la interdisciplina, la cual constituye, en palabras de Díaz, Valdés y Boullosa (2016) “una necesidad en el mundo actual dado el carácter complejo de la realidad que implica un abordaje multidimensional no realizable desde disciplinas aisladas y con fragmentación del conocimiento” (p. 1).

Al llevar a cabo la acción docente desde lo cotidiano se pueden establecer nexos entre los fenómenos u objetos de estudio, y los procesos desarrollados, con otras áreas del saber, lo cual permite la interdisciplina, esto se logra interpretar desde las palabras de los docentes D_2 y D_3 cuando afirman:

D₂: Considero que incorporar la cotidianidad en la enseñanza de la matemática propicia la interdisciplina. Cuando el docente muestra a sus estudiantes algún evento o acontecimiento que tiene relevancia a nivel nacional o internacional, vinculado con la matemática, hace que el estudiante se sienta parte de lo que está pasando, se siente identificado con ello y, por tanto, está presto a querer saber más. Allí el docente se puede valer de este interés para explicar, desde esa situación, el o los objetos matemáticos presentes

D₃: Trabajar la matemática de un modo axiomático obliga a que sea cerrado en cuanto a otras disciplinas, es decir, no se involucra con otras áreas, por el contrario, cuando incorporamos lo cotidiano tocamos otros aspectos u otras áreas.

Dar cabida a una Matemática desde lo cotidiano, abre las puertas a un ambiente de estudio de significados y situaciones significativas para el alumno. Partir de situaciones y fenómenos que sean cercanos a la realidad del que aprende, estudiarlas y analizarlas desde las distintas áreas del saber y dar solución o respuesta a los problemas planteados son o deben ser elementos isomorfos de la matemática y de las otras ciencias, para corresponder a los fines de la educación y contribuir a la formación de ciudadanos

creativos, con sentido crítico, pensamiento lógico y que aporten al desarrollo de la sociedad.

En virtud de lo anterior, los docentes versionantes muestran a través de ejemplos sencillos como valerse de la cotidianidad y la interdisciplinariedad para enseñar matemática:

D₁: ... *No solo la matemática se relaciona en si misma sino con otras ciencias. Por ejemplo, algo que nos afecta a todos en el día de hoy es la pandemia del Coronavirus, partiendo de allí podemos relacionar objetos matemáticos como el tema de estadística (la cantidad de contagios), Biología (como se desarrolla el virus), Química (cuales son los medicamentos que tenemos al alcance para ello y que reacciones tienen) entre otros.*

D₂: *Por ejemplo, yo pudiese hablarles de la inflación, un evento científico, cuyas consecuencias vivimos día a día en nuestro país, y a partir de esto, ir desarrollando mi clase en torno al objeto matemático del momento, y no limitarme allí solamente, podría abrir el abanico a las demás ciencias, a la interdisciplina, indagando sobre países que han pasado situaciones similares (Historia, Geografía, etc), acciones económicas implementadas por esos gobiernos (cs Políticas, Economía), el impacto de la inflación en la población, en los más desfavorecidos (Estadísticas, Cs Sociales). Siento que esta interdisciplinareidad que ofrece el uso de la cotidianidad, ayudaría a crear una conciencia más crítica en nuestros estudiantes y, como dije antes, permite ganarse la atención y el interés de ellos, factores que hace falta rescatar con prontitud*

D₃: ...*por ejemplo al referirnos al cálculo del área determinada de un lugar geométrico; visto desde un punto de vista axiomático, se debería apelar directamente a fórmulas y damos con el área, analizando un poco el estudiante no entra en contacto con una práctica determinada. Diferente es el caso en que se abordaría agregando la cotidianidad, puesto que allí se integraría el estudiante a la realidad, es decir poder determinar las diversas medidas del lugar geométrico y poder hacer sus cálculos... he allí la posibilidad de propiciar la interdisciplina”*

Consideraciones que legitiman el hecho de que se puede enseñar la matemática interconectada, no aislada, mostrando contextos conectados con las distintas áreas del saber, contextos próximos y reconocibles para los que la estudian, tanto para buscar situaciones a modelizar matemáticamente en los ambientes de aprendizaje, como para

desvelar aquellas que sirvan como aplicación a los conocimientos aprendidos (Andonegui, 2005).

ME desde los mundos de la Matemática

El reconocimiento del espacio, las formas, los números constituyen la génesis del pensamiento matemático, y comienzan con la percepción sensomotriz, luego se da el simbolismo, el lenguaje, y posteriormente ocurren las manipulaciones de estos símbolos a través de la acción humana (Tall, 2013). Estas acciones permiten dar nombre a los fenómenos u objetos, categorizarlos, perfeccionar su significado y construir estructuras cada vez más sofisticadas de pensamiento (Gray y Tall, 2001).

De lo anterior se observa como a partir de objetos corporificados (embodiment) se inicia un proceso no lineal que se vale de la percepción, intuición e informalidad (primer mundo), se clarifica en el pensamiento a través del uso del lenguaje (segundo mundo) para dar una precisión cada vez más sofisticada, jerárquica y formal de significado (tercer mundo).

Reflexionando sobre las consideraciones hasta ahora descritas, conviene preguntarse si ¿es posible enseñar la matemática desde un proceso evolutivo que inicie a través de la mostración de objetos matemáticos embodiment (corporificados) que gozan de características identificables por los estudiantes como andamiaje para acercarlos al objeto matemático en sí? A esto arguyen los Docentes:

D₁: *Pienso que si se puede hacer, con todo el cuidado del caso, pues para el docente es más sencillo explicar los contenidos como los describen los libros de texto, ya que no genera mayor complejidad. Por el contrario, partir de lo cotidiano, de la realidad del estudiante y lograr extraer de esta el objeto matemático con todas sus propiedades requiere una alta dosis de creatividad, de conocimiento y dominio matemático por parte del docente.*

D₂: *Normalmente enseñar los objetos matemáticos como un proceso evolutivo es fundamental, porque esta ciencia ciertamente es moldeable, es decir, desde sus elementos más pequeños (me refiero a las bases de la matemática, vista como una pirámide) vemos estructuras simples que, son digamos, de fácil comprensión, como por ejemplo, los números, las operaciones básicas, que pueden ser enseñados a través de objetos que se pueden ver y hasta tocar, cosa que utilizan bastante en la enseñanza en Singapur con su método, que no busca memorización sino comprensión*

profunda a través de la manipulación de objetos y materiales concretos. Entonces sí, habría que valerse de objetos tangibles, embodiment, para ofrecer una experiencia digamos, más cercana, a los estudiantes y a través de estos, acercarlos al objeto matemático y posteriormente poder desarrollar todas las propiedades de dicho objeto.

D₃: *Indudablemente se puede; pero hay que tener en cuenta que no todos los objetos matemáticos propician esto, y esto se debe específicamente al grado de abstracción que pueda tener el contenido. Sin embargo, con los contenidos que se pudiesen abordar desde esta perspectiva planteada como lo es un proceso evolutivo, ayudaría a captar con mayor facilidad la atención de estudiante, debido a que automáticamente asociara los contenidos previos con el nuevo objeto matemático que se le está mostrando”*

Las opiniones de los Docentes dejan ver una mezcla de posiciones y consideraciones atinentes al uso de objetos corporificados en la enseñanza de la matemática como un medio de conexión entre los objetos matemáticos y el aprendizaje, que lejos de rechazarla, la presentan como una opción viable, pero que se debe proceder con mucha cautela al llevar a cabo una enseñanza bajo estos parámetros considerando siempre el objeto matemático y lo que se desea enseñar de este, pues se debe lograr la comprensión de este objeto matemático independizado de cualquier referente o hecho concreto.

Reflexionando sobre estas apreciaciones, se puede ver como constituye un reto para el docente el incorporar la cotidianidad en la matemática escolar, pues como indica ***D₁***, resulta más sencillo seguir las indicaciones de los libros de texto a la hora de enseñar, que dedicarse a investigar y desarrollar una matemática desde lo cotidiano, y añade ***D₂***:

...conjuguar el binomio Cotidianidad-Enseñanza de la Matemática requiere un gran compromiso por parte de los que nos desempeñamos en esta área, compromiso que no siempre es asumido porque requiere un constante investigar y salir de esa rutinaria enseñanza tradicional.

Pensamientos que pueden ser comunes entre los docentes y especialistas del área, y sin duda, van en detrimento de cualquier avance que se desee alcanzar en beneficio de la enseñanza y de la educación en sí misma.

Este reto de desvelar una matemática contextualizada, real, tangible, cercana, útil, supone enmarcarse en el mundo de los distintos protagonistas de la enseñanza y del aprendizaje, así como también invita a una constante investigación reflexión, planificación y acción a los docentes para mostrar un rostro de la matemática que pocos conocen y que hace falta dar a conocer, después de todo, la matemática es una ciencia de relaciones (Andonegui, 2003).

ME Cognitiva Cotidiana.

Al pasearnos por los mundos de la matemática, sin duda se despliegan una gran cantidad de procesos cognitivos que van desde los más básicos (percepción, atención, memoria, clasificación, otros) a los más complejos (concreción, abstracción, análisis, síntesis, otros), lo que conlleva, en palabras de Sánchez, a un pensamiento matemático inmerso en constantes procesos de reconstrucción, que desde la imbricación de diversas acciones cognitivas propician su evolución y complejización (Sánchez, 2018). En este sentido preguntamos a los Docentes versionantes de qué manera articulaban la cotidianidad y el desarrollo de estos procesos cognitivos (básicos y complejos), al momento de enseñar un determinado objeto matemático:

D₁: *Está claro que no se puede esperar que los estudiantes aprendan solo a través de las definiciones o axiomas, siendo necesario realizar ejemplos o contraejemplos, así mismo recordamos que a través de los sentidos un estudiante puede ser más visual, auditivo o quinesésico. Es por ello que la cotidianidad ofrece estas herramientas y las abarca todas, ya que lo cotidiano es observable, es activo y es auditivo.*

Así pues, a través de esas características podemos hacer que un estudiante realice una figura geométrica (como en mi caso de la ruta de enseñanza: la misión vivienda) y de allí buscar generalizar otras que se relacionan con esta, es decir, un estudiante pudo haber realizado un triángulo escaleno, otro isósceles y otro equilátero, pero se puede generalizar una fórmula para el cálculo del área de cualquier triángulo.

D₂: *Esto dependerá siempre del objetivo o contenido que querramos desarrollar, por ejemplo, con los números enteros podemos idear y plantear una gran cantidad de situaciones cotidianas donde el estudiante pueda desarrollar estos procesos descritos en la pregunta, unos más que otros, por*

supuesto, dependiendo siempre del énfasis que uno como docente coloque a la hora de explicar...

... en resumen puedo decir que hay que tomar en cuenta el objeto matemático, luego analizar lo que se desea que el estudiante aprenda con este y a partir de allí hacer un análisis profundo en virtud de los procesos que se activan (o se deben activar) en los estudiantes a la hora de aprender. Una vez hecho lo anterior es posible establecer una vinculación directa y efectiva entre el objeto y su desplazamiento al mundo de la cotidianidad.

D₃: *Sin duda alguna estos procesos generalmente son axiomáticos y se considera relativamente difícil el libre desenvolvimiento de lo cotidiano en estos; No obstante uno como docente busca propiciar las situaciones cotidianas dirigidas a los procesos elementales de aprendizaje. Aquí creo que juega un papel fundamental el objetivo que se haya planteado el docente con su clase.*

Esta exposición de argumentos por parte de los docentes deja entrever lo complejo que les resulta en la práctica poder entrelazar lo cotidiano con la matemática y más aún, tomarse el tiempo de analizar los distintos procesos cognitivos que se activan en el estudiante para que este logre alcanzar la comprensión del objeto matemático. Dicha comprensión se obtiene a través de la flexibilidad del pensamiento que otorga una llave para transitar por los mundos de la matemática y desarrollar, en medio de ellos, procesos de análisis, síntesis, analogías, representación, generalización, abstracción, y que permiten desentrañar las distintas propiedades del objeto, las cuales se comprimen en formas más flexibles para lograr relacionarla con otros conceptos (Tall, 2013).

El Momento de los Hallazgos

Al emprender este trayecto investigativo, de la mano de los Estudiantes y Docentes, protagonistas de la enseñanza y aprendizaje, ha permitido el emerger de una cantidad de elementos inherentes al rol de la cotidianidad en la enseñanza de la matemática escolar, los cuales se convierten en importantes hallazgos del presente estudio y contribuyen al cumplimiento de las metas investigativas propuestas al inicio de este viaje.

En este sentido, entrando en la escena investigativa a través de las entrevistas realizadas, se fueron asomando ideas que reflejan algunas intencionalidades y significaciones que le otorgan los docentes y estudiantes al uso de la cotidianidad en la enseñanza de la matemática escolar. Una vez registrada la información proporcionada por los versionantes en las entrevistas, y dando cumplimiento al plan de análisis sugerido por González y Hernández (ob. Cit.), se obtuvieron cuatro macro categorías para los estudiantes y cinco para el docente. Para los estudiantes las macro categorías fueron: (1) *la cotidianidad*, (2) *Matemática Escolar Cotidiana*, (3) *Matemática Escolar Aplicable* y (4) *Matemática Escolar Cognitiva-Cotidiana*. En el caso Docente fueron: (1) *Matemática Escolar (ME) desde la Concepción de la Matemática*, (2) *ME Cotidiana*, (3) *ME Interdisciplinar*, (4) *ME desde los mundos de la Matemática*, (5) *ME Cognitiva Cotidiana*. Cada una de ellas pensadas desde el rol que ocupa cada uno y que albergarían en su seno una diversidad de valiosos aportes que sirvieron de marco para interpretar - desde la fundamentación teórica y un proceso reflexivo – las respuestas de cada uno de los versionantes

En el caso de los estudiantes, la entrevista incluyó un momento procesual que dio cobertura a la resolución de una serie de situaciones problemáticas, para luego interiorizar junto a sus gestores las acciones o mecanismos mentales de respaldo que detonaron las ideas claves para presentar finalmente la solución del problema. Apreciaciones que se registran de modo matricial (ver pp. 50-59) atendiendo las situaciones planteadas, el proceso resolutivo, los procesos cognitivos y el mundo de la matemática al cual pertenecen.

Producto de un proceso analítico-reflexivo, se observan razonamientos, asunciones, percepciones y apreciaciones que, obedeciendo al rol que ocupan en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ofrecen significativos aportes a la matemática escolar. Entre estos destacan: (1) La necesidad de establecer conexión entre la matemática que se enseña en las instituciones educativas y la vida de los estudiantes, donde lo que se enseñe en nuestros centros educativos permita a los estudiantes desenvolverse en la vida. (2) Mostrar una matemática escolar como una actividad humana, abierta a la creatividad, la diversidad y en permanente construcción, en donde

se establezcan relaciones no solo entre conceptos y procedimientos, sino que también con el contexto cotidiano de los actores principales de estos procesos de formación académica. (3) Lo valioso que resulta interiorizar las acciones de la praxis docente y como este proceso retrospectivo contribuye a reflexionar, repensar y reorganizar estas acciones considerando, no solo el contexto de los estudiantes, sino también esos procesos cognitivos que se desarrollan y se activan al buscar lograr la comprensión de un objeto matemático.

MOMENTO V

LA PARADA: *Reflexiones Temporales de los hallazgos de la Investigación*

Presentación

El deseo de concebir en el contexto educativo una matemática asumida como actividad humana, donde los discentes logren comprender y valorar realmente el rol protagonista que ha tenido, tiene y tendrá esta ciencia en el desarrollo de la sociedad, con sus distintos campos de aplicación, además de que logren interiorizar e interpretar la información matemática que yace implícita y/o explícitamente en diversos contextos para así dar respuestas a los distintos problemas que se pueden encontrar en la vida diaria, constituyen, entre muchas otras planteadas a lo largo de esta investigación, las razones que motivaron la producción de este trabajo.

En este apartado se pretende explicitar de forma armónica y estructurada los aportes teórico-didácticos resultantes del proceso investigativo, provenientes de un proceso de análisis reflexivo que permitió el emerger de una serie de supuestos atinentes al rol de la cotidianidad dentro de la Matemática Escolar, bajo la mirada del PMA, el cual se ha visto ensombrecido y, en muchos casos, reducido por los docentes, a solo meras aplicaciones o ejemplos esporádicos dentro de los ambientes de aprendizaje.

En este sentido, las líneas que se presenta a continuación dimanan de los aportes que proporcionaron los versionantes del estudio, y que suscitó desde un proceso fenomenológico-hermenéutico, dando sentido a lo desvelado y ofreciendo al didactista insumos que les permitan configurar su labor docente teniendo en cuenta el verdadero rol que merece la cotidianidad en la Matemática Escolar, la ventajas que ofrece en la construcción del conocimiento matemático al valerse de actividades concretas sobre los objetos embodied, de la creatividad, la intuición, otorga o permite flexibilidad del

pensamiento y establecer un puente que permita a los estudiantes conocer los objetos matemáticos, independizados de cualquier referente real y/o concreto (Tall. 2014).

Las subsecciones de este apartado quedaron definidas de la siguiente manera: *(1) Nodos de reflexión en la proximidad de las percepciones de la cotidianidad en el aprendizaje de la matemática por parte del estudiante. (2) Nodos de reflexión en la proximidad de las percepciones de la cotidianidad en el aprendizaje de la matemática por parte del Docente. (3) Nodos de reflexión en mi proceder metodológico. (4) Tareas futuras de investigación.*

Nodos de reflexión en la proximidad de las percepciones de la cotidianidad en el aprendizaje de la matemática por parte del estudiante

Participar de esta aventura científica de la mano de los estudiantes E_1 y E_2 , en la que compartieron libremente sus testimonios, ideas y vivencias formativas en su transitar matemático-académico, dejó ver la añoranza de que se muestre un rostro vivo, extenso, creativo y apasionado de la matemática, donde la conjunción de estos elementos den vida a una ciencia renovada y presente en la cotidianidad de cada uno de los involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El poder entrelazar la matemática planteada en los currículos académicos, la cual no es un secreto que es percibida por muchos niños y jóvenes con poco agrado y, además, resultan difíciles de comprender para un numeroso porcentaje de ellos, con una matemática que sea significativas y rica en contexto, permitirá ir construyendo senderos por los cuales se logre suavizar el impacto que suponen las conceptualizaciones y procesos matemáticos abstractos y se alcancen amplios niveles de comprensión de los objetos matemáticos.

Existe pues, el deseo de poder contemplar en los ambientes de aprendizaje una ciencia que revele en su discurso tópicos que son próximos a los que la estudian, valiéndose en primera instancia, de objetos tangibles (embodiment), que acompañados de razonamientos y procesos cargados de creatividad, intuición, interiorización, visualización, analogías, entre otros, contribuyen a la comprensión del objeto estudiado

y de sus propiedades, paseándose a través los tres mundos de la matemática descritos por Tall,

Asimismo, este proceder investigativo permitió divisar, como los estudiantes al momento de resolver problemas activan niveles de pensamiento primitivo, sofisticado y en algunos casos superiores - asumiendo la clasificación sugerida por Gray y Tall, 2001-, que, de la mano de sus experiencias y conocimiento previo, los lleva a concebir y enlazar ideas e imágenes que los encaminen a encontrar la solución a un problema determinado. Al momento de enfrentarse a situaciones problemáticas matizadas con elementos considerados cercanos o cotidianos, los estudiantes evocaron procesos de intuición, interiorización, visualización, particularización, generalización, representación, analogía y reflexión, entre otros, que les permitieron apropiarse de herramientas para comprender, afrontar y dar respuesta a dichas situaciones.

Particularmente, el proceso de representar, para los estudiantes, constituyó un medio poderoso para el logro de la comprensión, pues esto permitió viabilizar algunas cuestiones teóricas asociadas a la situación problemática planteada, así como también contribuyó al emerger de ideas, aclarar dudas, reorganizar la información (Sánchez, 2018), y hacer esa transición del conocimiento intuitivo a uno más formal y generalizado, es decir, ayudó al desplazamiento y conexión entre los dos primeros mundos de la matemática planteados por Tall.

En suma concebimos que el papel de la cotidianidad en la matemática escolar comporta una ruta ascendente que se nutre de evidencias salpicadas de informalidad y formalidad, que convoca y exige diversos niveles de pensamiento primitivo, sofisticado y superior, y permite a los estudiantes hacerse de los aportes que emergen de los objetos corporificados, operativos y formales, los cuales se transforman, a través de la flexibilidad del pensamiento, en factores determinantes de la superación, desarrollo y expansión del conocimiento matemático estudiado.

Nodos de reflexión en la proximidad de las percepciones de la cotidianidad en el aprendizaje de la matemática por parte del Docente.

La convocatoria realizada a los docentes D_1 , D_2 y D_3 de evocar sus ideas, percepciones y reflexiones en torno a la matemática escolar y cotidianidad, permitieron desentrañar una serie de elementos que conllevan a repensar, redefinir y complementar nuestra acción docente. Una matemática escolar sumergida en un hacer que despierte la creatividad y el deseo de construir el conocimiento, valorando lo novedoso, constituye el sueño de quienes dedicamos la vida a enseñar esta ciencia, y también de quienes desean aprenderla.

Cónsonos con la realidad descrita, los docentes de matemática reconocen el carácter pedagógico y heurístico que comporta el teñir los contenidos de esta ciencia con la realidad y contexto en el que se vive, dejando claro que no se trata de buscar en la vida cotidiana teoremas ni demostraciones matemáticos, porque obviamente no se van a presentar de esa forma, sino más bien tener las competencias necesarias para saber extraer aquellas situaciones o problemas para las que la matemática sean necesarias o que inspiren nuevas ideas matemáticas, y trasladarlas a los procesos de enseñanza y aprendizaje para facilitar la comprensión de los objetos matemáticos y sus propiedades.

Se trata de un accionar didáctico que lleve a los involucrados a una auto y co-construcción del conocimiento matemático pretendido, valiéndose de una gama de elementos como lo son: la intuición, la creatividad, la representación, el análisis, las analogías, las conjeturas, entre otros procesos, que permiten la flexibilidad de pensamiento y abren las puertas para desarrollar ricas estructuras mentales y de cierta manera rompe con las barreras de las demás ciencias dando espacio a la interdisciplina, factor que complementa y enriquece el aprendizaje matemático.

Esta labor requiere altas dosis de compromiso, creatividad, conocimiento matemático, un profundo espíritu investigativo, y lo más importante el amor y la pasión por la enseñanza. El profesional de la docencia debe hacerse consciente de que transformar situaciones cotidianas, valiéndose de objetos tangibles, no es algo tan asequible, para ello deben considerarse elementos curriculares, las competencias

matemáticas, conceptos, procedimientos, las relaciones con las demás áreas del saber, la evaluación, y por último pero no menos importante, el docente debe acompañar al estudiante en este proceso de aprendizaje y conseguir que su aprendiz logre comprender el objeto matemático despojado de todo referente, considerando que los objetos matemáticos axiomáticos son abstracciones y como tal, no corresponden a entes concretos y tangibles.

Nodos de reflexión en mi proceder metodológico

Dar inicio a esta experiencia de investigación, desde el enfoque cualitativo, necesitó desplegar un arsenal de herramientas que orientaron el rumbo y el proceder metodológico para llegar a alcanzar las metas propuestas.

Inicialmente se realizó un acercamiento exploratorio, a través de un guión de entrevista, a dos estudiantes y cinco Docentes, - que a la postre serían los versionantes de la investigación, exceptuando a dos de los cinco docentes – el cual se comportó como referente que por un lado suscitó y alimentó el objeto de investigación, y por otro, dio soporte a los planteamientos situados en el ámbito de la investigación.

Ya con los pies firmes en el campo, acompañados de las teorías y demás referentes empíricos, se realizaron entrevistas a los versionantes de la investigación (2 estudiantes y 3 docentes), a través de las cuales se compilaron los testimonios de cada uno de ellos, y, haciendo uso del plan de análisis contentivo de tres fases sugerido por González y Hernández (2011), y en concordancia con el método inductivo, se logró categorizar e interpretar las percepciones de cada uno de los versionantes alineadas con las metas trazadas en la investigación.

Tareas futuras de investigación

A lo largo de los diferentes apartados que configuran la presente investigación, se ha facilitado al lector una visión general de las percepciones que ostentan los docentes y estudiantes – versionantes del estudio – acerca de la cotidianidad, y a lo largo de este trayecto fueron emergiendo elementos interesantes y de gran valor que se fueron

dejando atrás porque no se corresponden con los propósitos y metas propuestas. Sin embargo, dada su gran relevancia, citamos a continuación algunas de estos elementos que se convierten en tareas futuras:

- ¿Cómo debe ser la formación de los futuros profesionales de la matemática para que éstos logren adquirir herramientas teóricas/metodológicas que les permita reconocer la matemática en los diferentes contextos y plantear situaciones de aprendizaje acordes a esta demanda?

- ¿Cómo articular la formalidad y rigurosidad del lenguaje matemático con las bondades y beneficios que otorga la cotidianidad en la matemática escolar en beneficio de la enseñanza y aprendizaje de esta ciencia?

- Validar empíricamente las acciones teorizadas en la presente investigación y revelar sus alcances en el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje acaecidos en la Matemática Escolar.

Ideas que se convierten, para los facilitadores del aprendizaje, en retos por alcanzar para seguir sumando aportes positivos a la didáctica y educación matemática en general.

REFERENCIAS

- Alsina, A., Callís, J. y Figueras E. (1998) *Matemática y realidad. Un instrumento y un fin.* Uno. [Versión electrónica]. Revista Uno 15.
- Andonegui, M. (2003). La enseñanza de la matemática en los proyectos pedagógicos: Reflexiones desde una perspectiva crítica. Barquisimeto, Venezuela: UPEL-IPB. 48 -59
- Andonegui, M. (2005). *El Conocimiento Matemático*. Serie Desarrollo del Pensamiento Matemático N° 1. Federación Internacional Fe y Alegría. Caracas.
- Azcárate, C. y Camacho, M. (2003). Sobre la Investigación en Didáctica del Análisis Matemático. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*. Vol. X. No 2.
- Bliss, J. Monk, M. & Ogborn (1983). *Qualitative Data Analysis for Educational Research*. Croom Helm. London
- Calvo, C. (2001). *Un Estudio Sobre el Papel de las Definiciones y Demostraciones en Cursos Preuniversitarios de Cálculo Diferencial e Integral*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Colás, P. y Buendía, L. (1998). *Investigación Educativa*. Sevilla: Alfar.
- Contreras, L. C. (1999). “*Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas*”. España. Publicaciones Universidad de Huelva.
- D’Amore B., Fandiño, P. (2001). *Matemática de la cotidianidad*. Paradigma. (Maracay, Venezuela). XXII (1), 59-72.
- Damiani, L. (2008). *Epistemología y ciencia en la modernidad. El traslado de las ciencias físico-naturaleza las ciencias sociales*. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Ediciones FACES-UCV.
- De Certeau, M. (1996). *La invención de lo cotidiano. Artes de hacer*. Vol. 1. México: Universidad Iberoamericana.
- Díaz, J., Valdés, M & Boullosa, A. (2016). *El trabajo interdisciplinario en la carrera de medicina: consideraciones teóricas y metodológicas*. Medisur [revista en Internet].
- Dreyfus, T. (2002). Advanced mathematical thinking process. *In David Tall (Ed.), Advanced Mathematical Thinking*. (pp. 25-41). Dordriech, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Garbín, S. (2005) *¿cómo piensan los alumnos entre 16 y 20 años el infinito? La influencia de los modelos, las representaciones y los lenguajes matemáticos*. Relime, Vol. 18 Núm. 2, pp. 169-193.
- Garbín, S. (2015). Investigar en Pensamiento Matemático Avanzado. *Compilado por Ortiz, J. e Iglesia, M. en Investigaciones en Educación Matemática, Aportes desde una Unidad de Investigación*. Unidad de Investigación del Ciclo Básico (UICB) de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES), Universidad de Carabobo (UC), Campus La Morita. 1ra Edición. Maracay- Venezuela
- Godino, J.; Batanero, C. y Font, V. (2003). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Gómez I. y Planchart, E. (2005). *Educación Matemática y Formación de Profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica*. Universidad de Deusto, Bilbao: España.
- González, R. (2007). *Investigación Cualitativa y Subjetividad*. España: McGrawHill.
- González, G. y Hernández, T. (2011). *Interpretación de la Evidencia Cualitativa. Más Allá del GLATER*. Venezuela-Barquisimeto: Ediciones GEMA C.A.
- Gray, E. y Tall, D. (1994). Duality, Ambiguity and Flexibility: A Proceptual View of Simple Arithmetic. *Publicado en The Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), pp. 115-141.
- Gray, E. y Tall, D. (2001). Relationships between embodied objects and symbolic procepts: an explanatory theory of success and failure in mathematics. Published in *Proceedings of PME 25, Utrecht*, pp. 65-72.
- Guba, E. y Lincoln, Y. (1998) Competing Paradigms Qualitative Research, en Denzin/N.K. & Y.S. Lincoln, *The landscape Qualitative Research*, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Heller, A (1987). *Sociología de la vida cotidiana*. Barcelona: Ediciones Península
- Heller, A (1998). *La revolución de la vida cotidiana*. Barcelona: Ediciones Península
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta Edición .México: McGraw-Hill.
- Hernández, L. (2011). *Significados y Sentidos de los Docentes sobre su Motivación ante el Cambio, en las Observaciones Escolares de Barquisimeto- Estado Lara*.

Tesis Doctoral no publicada. Doctorado Interinstitucional en Educación UCLA-UNEXPO-UPEL.

Lalive, C (2008). La vida cotidiana: Construcción de un concepto sociológico y antropológico. *Revista Sociedad Hoy*, núm. 14, 2008, pp. 9-31. [Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90215158002>]

Ley Orgánica de Educación. (2009). Gaceta Oficial Extraordinario No. 5.929. Sábado 15 de agosto de 2009.

López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI Revista de Educación*. 4, pp. 167-179.

Martínez, B (2008). *La Investigación En La Cotidianidad Social Desde La Fenomenología*. *Revista Tiempo de Educar*, vol. 9, núm. 17, enero-junio, 2008, pp. 35-56 [Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31111439003>]

Martínez, M. (2005). *Actualización de la Epistemología y Metodología en Educación*. III Jornadas de Innovación Educativa UCLA. Barquisimeto – Edo. Lara

Martínez, M. (2011). *Ciencias y Arte de la Metodología Cualitativa*. México: Trillas

Ministerio del Poder Popular Para la Educación. (2007). *Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano*. Caracas: Autor.

Piñero, M. y Rivero, M. (2013). *Investigación Cualitativa: Orientaciones Procedimentales*. Subdirección de Investigación y Posgrado UPEL-IPB; FONDAIN UPEL.

Rico, L.; Lupiáñez, J.; Marín, A. y Gómez, P. (2008). *Matemáticas Escolares y Análisis de Contenido con Profesores de Secundaria en Formación*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.

Rodríguez, G.; Gil, J. y García E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Sánchez, J. (2016). *Convicciones y Creencias del Matemático Experto: Aportes y Reflexiones para la Matemática Escolar*. Conferencia de Clausura del IX Congreso Venezolano de Educación Matemática (IX COVEM). Barquisimeto.

Sánchez, J. (2018). *Desarrollo Cognitivo Del Conocimiento Matemático. Caso El Novato Y El Experto*. Tesis doctoral no publicada. Doctorado Interinstitucional en Educación UCLA-UNEXPO-UPEL. Barquisimeto.

- Sandín, E. (2003) *Investigación Cualitativa Fundamentos y Tradiciones*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Santos, J. (2014). *Cotidianidad: Trazos Para Una Conceptualización Filosófica*. *Alpha (Osorno)*, (38), 173-196. [Disponible en <https://dx.doi.org/10.4067/S071822012014000100012>]
- Tall, D. (1991). The nature of advanced mathematical thinking. In David Tall (Ed.) *Advanced Mathematical Thinking*, (pp. 3-21). Dordrech, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Tall, D. (2004a). *Thinking Through Three Worlds of Mathematics*. Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Bergen, Norway, 4, 281–288.
- Tall, D. (2004b). Introducing Three Worlds of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 23 (3). 29–33.
- Tall, D. (2005). *The transition from embodied thought experiment and symbolic manipulation to formal proof*. Proceedings of the Delta Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (pp. 1-16).
- Tall, D. (2013). *How humans learn to think mathematically*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tall, D. (2014). Making Sense of Mathematical Reasoning and Proof. M.N. Fried, T. Dreyfus (eds.), en *Mathematics & Mathematics Education: Searching for Common Ground*. New York: Springer.
- Trias, S. (2008). Montaigne y la Hermenéutica. Compilado en *Hermenéutica, Interpretaciones desde Nietzsche, Heidegger, Gadamer y Ricoeur*. Colección Ciencias Humanísticas. Mérida-Venezuela.
- Ugas, G. (2015). *La Articulación Método, Metodología y Epistemología*. San Cristobal: LitoFormas.
- UNESCO (2009). *Experiencias de enseñanza y de aprendizaje para compartir*. Cuaderno de Trabajo. Uruguay: UNESCO.
- Uribe, J. (2005). *La investigación documental y el estado del arte como estrategias de investigación en ciencias sociales en la investigación en ciencias sociales*. Estrategias de investigación. Bogotá: Ediciones Universidad Piloto de Colombia.
- Valdivé, C. (2008). *Estudio de los esquemas conceptuales asociados a la noción de infinitesimal y su evolución en estudiantes de análisis matemático*. Tesis doctoral

- no publicada. Doctorado Interinstitucional en Educación UCLA-UNEXPO-UPEL. Barquisimeto.
- Valdivé, C. (2013). Estrategias Implementadas por los Matemáticos cuando Demuestran: Estudio de Caso. *Revista EDUCARE*, Volumen 17, Nro 2, pp.4-26.
- Valdivé, C. y Garbín, S. (2010). Estudio de la evolución de los esquemas conceptuales previos asociados al infinitesimal: Caso de un estudiante clave. *Educare, Revista de Investigación y Postgrado de la UPEL*, 14(3), 3-31.
- Valdivé, C. y Garbín, S. (2013). ¿Cómo Piensan los Estudiantes el Infinitesimal Antes de Iniciar un Curso de Análisis Matemático? *Revista PARADIGMA*, VOL. XXXIV, N° 1; pp. 117 – 144.
- Van Manen, M. (2003). *Investigación Educativa y Experiencia vivida*. Ciencia humana para una pedagogía de la acción y de la sensibilidad. Barcelona.
- Vásquez, M. (2019). *Vivencias Estéticas en la Educación. Un Viaje Develador de la Formación Docente*. Tesis doctoral no publicada. Doctorado Interinstitucional en Educación UCLA-UNEXPO-UPEL. Barquisimeto.
- Xolocotzi, A. (2007). *Subjetividad radical y comprensión afectiva. El rompimiento de la representación en Rickert, Dilthey, Husserl y Heidegger*, Universidad Iberoamericana, México: Plaza y Valdés.
- Yépez, Y. (2019). *Transformación Curricular en la Formación y Actualización Profesional Docente en Química desde la Visión de los Actores Sociales*. Tesis doctoral no publicada. Doctorado Interinstitucional en Educación UCLA-UNEXPO-UPEL. Barquisimeto.

ANEXO A
GUIÓN DE ENTREVISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE
ESTUDIO (ESTUDIANTE)



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
POSTGRADO INTERINSTITUCIONAL DOCTORADO EN EDUCACIÓN
UCLA-UNEXPO-UPEL**

MATEMATICA ESCOLAR Y COTIDIANIDAD.

AUTOR: José G Cuicas

TUTOR: Dr. Juan Carlos Sánchez

Barquisimeto, Marzo de 2019

Apreciado Estudiante, a continuación se te presentan Cinco (5) preguntas, las cuales puedes responder vía escrita u oral, (como consideres más conveniente y creas que puedas expresar mejor tus ideas), basándote en tu experiencia académica y personal.

- Debido a que la matemática es considerada (para muchos de los que la estudian) “un dolor de cabeza”, te pregunto: ¿Cómo crees que se deba enseñar la matemática escolar en los ambientes de aprendizaje?

- Al estudiar matemática ¿consideras valioso cuando tu profesor expone los contenidos desde situaciones reales asociada a tus experiencias o vivencias?

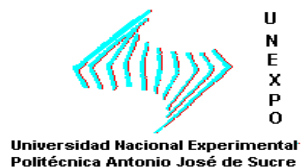
- Recuerdas si en algún momento de tu formación académica en el área de matemática, has requerido de un contenido matemático estudiado en años anteriores y te ha sido más fácil recordarlo si los mismos fueron estudiados atendiendo a situaciones reales... en caso afirmativo relata un ejemplo.

- Al estudiar matemática has experimentado una situación donde revelas que lo aprendido a través de tus antiguos profesores de matemática no es del todo correcto aun cuando fueron estudiados considerando situaciones reales.

- ¿Crees que la matemática solo debe enseñar contenidos que sean “aplicados” a la vida cotidiana? ¿O consideras que cada objeto matemático enseñado es necesario para ir avanzado progresivamente en esta ciencia?

Agradeciendo de antemano su valioso aporte y a la orden ante cualquier inquietud. Prof: José G Cuicas

ANEXO B
GUIÓN DE ENTREVISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE
ESTUDIO. (DOCENTE)



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
POSTGRADO INTERINSTITUCIONAL DOCTORADO EN EDUCACIÓN
UCLA-UNEXPO-UPEL**

MATEMATICA ESCOLAR Y COTIDIANIDAD.

AUTOR: José G Cuicas

TUTOR: Dr. Juan Carlos Sánchez

Barquisimeto, Marzo de 2019

Apreciado Colega, a continuación se le presentan Cuatro (4) preguntas, las cuales puede responder vía escrita u oral, (como considere más conveniente y creas que puedas expresar mejor sus ideas), basándose en su experiencia personal y profesional.

- Debido a que la matemática es considerada (para muchos de los que la estudian) “un dolor de cabeza”, te pregunto: ¿Cómo crees que se deba enseñar la matemática escolar en los ambientes de aprendizaje?

- En el contexto educativo actual donde los docentes estamos convocados a destinar nuestro accionar didáctico asumiendo la cotidianidad, te pregunto: ¿Crees conveniente incorporar la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de la matemática? ¿Podrías relatar alguna experiencia que muestre como lo aplicas? (si la respuesta es no, que razones puedes compartir que justifique tu posición)

- Entendiendo que la matemática como disciplina científica ha edificado gran parte de sus objetos desde situaciones reales que luego se independizan y se transforman en verdaderos objetos matemáticos... te pregunto: ¿Crees que centrar el estudio de la matemática escolar solo desde la cotidianidad (posiblemente asumiendo algún hecho o situaciones que han permitido la gestación del objeto matemático en estudio) es suficiente para enseñar matemática y lograr una mejor comprensión del contenido u objeto matemático?

- ¿Enseñar la matemática solo desde una perspectiva práctica, no constituye una limitante para, posteriormente, comprender nuevos conocimientos de esta ciencia?

Agradeciendo de antemano su valioso aporte y a la orden ante cualquier inquietud. Prof: José G Cuicas

ANEXO C
TRANSCRIPCIÓN DE LAS ENTREVISTAS PRELIMINARES

ENTREVISTAS PRELIMINARES ESTUDIANTES

Preguntas	Testimonios	
	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>
Debido a que la matemática es considerada (para muchos de los que la estudian) “un dolor de cabeza”, te pregunto: ¿Cómo crees que se deba enseñar la matemática escolar en los ambientes de aprendizaje?	<i>Bueno, algo con lo que siempre he estado de acuerdo (al menos ahorita comparándolo con usted y lo que fue nuestra etapa de cuarto año) es que los profesores y los docentes enseñen las asignaturas, no solamente las matemáticas, desde un punto de vista más comprensible, que solamente el hecho de compararlo con algo de la vida diaria, algo que uno pueda ver todos los días es algo que hace mucho más fácil su entendimiento. Por eso siempre he considerado que se debe enseñar desde un punto de vista más factible, que la gente conozca. Un ejemplo es cuando usted nos enseñó fracciones con la división de un queso (risas), algo que podría ser muy simple pero hace que mucha gente pueda entenderlo porque nos permite llegar más allá, más a fondo esos conocimientos, de forma que se nos haga más fácil comprenderlos.</i>	<i>Durante mi formación académica en ocasiones he considerado algunos de los temas de matemática tediosos, debidos a que suelen quedar sin efecto alguno en otros ámbitos y áreas en los que me desarrollo. Es por ello que considero buena estrategia para la enseñanza de esta asignatura el exponer los motivos y ámbitos de aplicación de los temas para así despertar el interés por parte de los estudiantes. Además de la contextualización de los mismo a través de vivencias.</i>
Al estudiar matemática ¿consideras valioso cuando tu profesor expone los contenidos desde situaciones reales asociada a tus experiencias o vivencias?	<i>Sí, o sea, lo considero mucho más importante el hecho de que expongan esas ciertas situaciones, esos ciertos problemas como lo pueden ser: el álgebra, las fracciones, los polinomios, etc, desde un punto de vista más práctico, más coherente para ciertas personas</i>	<i>Sí, continuando con la idea anterior, cuando un tema en específico se asociaba con experiencias y vivencias esto facilitaba y la comprensión y a su vez la aprehensión del mismo.</i>

	<i>que no se le haga tan fácil comprender la matemática desde un punto de vista tan teórico, así que lo considero algo muy importante.</i>	
<p>Recuerdas si en algún momento de tu formación académica en el área de matemática, has requerido de un contenido matemático estudiado en años anteriores y te ha sido más fácil recordarlo si los mismos fueron estudiados atendiendo a situaciones reales... en caso afirmativo relata un ejemplo.</p>	<p><i>Si bueno , realmente es mucho más fácil recordar algo que se te dio anteriormente cuando es comparado con algo, por ejemplo, la ley de los signos, a mí se me enseñó especificando con los amigos y que por decir: más por mas es más, entonces el amigo de tu amigo es mi amigo, el amigo de tu enemigo es mi enemigo, el enemigo de mi enemigo es mi amigo, o sea, situaciones así que con simplemente muy sencillas que parezcan aunque te la expliquen de esa forma se recuerdan pues, con eso es más fácil recordarse, recordarle a uno, esas cosas que en la forma más teórica.</i></p>	<p><i>Al momento de estudiar el plano cartesiano me explicaron que esta era una herramienta facilitaba y sentaba las bases para la ubicación geográfica y me asociaron con la ordenanzas de las calles de mi ciudad en donde el eje de las abscisas eran las carreras y eje de las ordenadas eran las calles.</i></p>
<p>Al estudiar matemática has experimentado una situación donde revelas que lo aprendido a través de tus antiguos profesores de matemática no es del todo correcto aun cuando fueron estudiados considerando situaciones reales.</p>	<p><i>Mmm... creo que me paso, ahora mismo no recuerdo algún ejemplo en específico pero, o sea, con respecto a las matemáticas hay muchas variantes pues, y hay muchas formas que muchos profesores que la dan de formas distintas, pero hay veces que realmente no es completamente cierto o correcto algo que un profesor te dice y más adelante con el tiempo te das cuenta, tú mismo o a través de tu profesor, que como que era incorrecto pues,</i></p>	<p><i>La verdad no he experimentado una situación de esa índole</i></p>

	<i>(eh) yo soy una persona, por ejemplo, que averigua mucho las cosas, a pesar de la opinión del profesor, me gusta averiguar las cosas por mi mismo. Entonces si me ha pasado, no me recuerdo como dije anteriormente de un ejemplo, pero si ha pasado el hecho de que a veces uno se da cuenta de algo que te explicaron con anterioridad no era correcto.</i>	
¿Crees que la matemática solo debe enseñar contenidos que sean “aplicados” a la vida cotidiana? ¿O consideras que cada objeto matemático enseñado es necesario para ir avanzado progresivamente en esta ciencia?	<i>Considero que no, o sea, es más fácil saber contenidos que sean como más funcionales en tu vida diaria pero no creo que debería ser lo único. (Segunda parte de la pregunta): Todas las cosas dentro de las ciencias, de la matemática, dentro de la filosofía, o sea dentro de cualquier cosa que se imparta en la educación tiene su grado importancia, aunque no todos lleguen a aplicarse todo lo que vieron en matemática a sus vidas, son importantes pues, hay personas que les llama mucho la atención esto de la vida de las matemáticas, entonces cada cosa tiene su parte importante, y yo considero que es de vital importancia impartir todos los contenidos aunque no todos sean totalmente requeridos en la vida diaria de cada estudiante.</i>	<i>La verdad no creo que sea correcto que cada uno de los contenidos deben ser explicado con la cotidianidad debido a que sencillamente, existen temas que no pueden llevarse a la vida ordinaria de la persona, sin embargo la contextualización debería ser una herramienta que facilite la enseñanza de la asignatura pero sin entorpecerla</i>

ENTREVISTAS PRELIMINARES DOCENTES

Preguntas	Testimonios	
	D1	D2
Debido a que la matemática es considerada (para muchos de los que la estudian) "un dolor de cabeza", te pregunto: ¿Cómo crees que se deba enseñar la matemática escolar en los ambientes de aprendizaje?	<i>Para evitar que la matemática sea vista como un dolor de cabeza. Se debe enseñar desde un punto de vista moderno, es decir aplicando juegos, conversándola con el estudiante, preguntándole mucho para mantenerlos despiertos y atentos a la clase. Cabe recalcar que cuando a un estudiante le fatiga e inquieta la matemática es, por lo general, por que presenta mala base y por lo tanto no entiende y eso lo frustra y actúa apático a la clase</i>	<i>La matemática se debe enseñar desde tres puntos de vista muy importante, que no llevan un orden sino que van entrelazadas entre sí, uno: la utilidad que está puede tener en nuestras vida cotidiana, así sea con operaciones sencillas hacer ver a los estudiantes que son indispensable para la vida, dos: la motivación que puede dársele al niño con la matemática (sean acertijos, juegos, competencias con la misma) en otras palabras una didáctica para enseñarla donde se observe que no todo es rigurosidad ni que la matemática es tan cuadrada, tres: la formalidad, la matemática no debe perder su formalidad ya que esta ciencia es exacta no se puedes desvirtuar de lo que es, así con la unión de estos tres elementos puedo decir a mi parecer, es que se debe enseñar la matemática en los ambientes de aprendizaje.</i>

<p>En el contexto educativo actual donde los docentes estamos convocados a destinar nuestro accionar didáctico asumiendo la cotidianidad, te pregunto: ¿Crees conveniente incorporar la cotidianidad en la enseñanza y aprendizaje de la matemática? ¿Podrías relatar alguna experiencia que muestre como lo aplicas? (si la respuesta es no, que razones puedes compartir que justifique tu posición)</p>	<p><i>Es aceptable aplicar la cotidianidad en la enseñanza de la matemática si esa cotidianidad se refiere a que los estudiantes de hoy día son más activos que los de nuestra época, aplicaríamos actividades didácticas para mantenerlos activos y para que vean a la matemática divertida, por ejemplo negociarles.: " si salen bien por mayoría la actividad de lapso será la presentación de juegos matemáticos y no una prueba final con todos los temas. Caso contrario es lo que escuche esta semana." Debes aprobar a todos los de materia pendiente por que estamos en crisis de todo tipo. Eso me parece bochornoso y no apruebo que la situación país nos convierta en docentes mediocres formadores de mediocres que aprueban con trabajos mandados a hacer o con evaluaciones a cuaderno abierto donde solo se copian del cuaderno todo y nadie estudia.</i></p>	<p><i>Si es conveniente, pero, no lo es todo, es más se puede asumir como una mínima parte dependiendo del contenido, no es un secreto para nadie que algunos contenidos de matemática representan una gran dificultad para establecer esa relación, se puede impartir el contenido formal y luego realizar un paréntesis para mencionar su utilización en la vida cotidiana, ahora bien, una experiencia muy simple es el contenido de polinomios vital para casi toda la enseñanza de todas las ramas del conocimiento y un tema casi inadmisibile para relacionarlo con la vida cotidiana, mi pensamiento es que el estudiante pude ver la utilidad de la matemática en la vida puede entenderla (contenido considerado incorporado con la realidad) pero, si no lo practica no obtendrá las competencias de dicho contenido, por lo tanto, el estudiante seguirá con déficit de conocimiento del tema.</i></p>
<p>Entendiendo que la matemática como disciplina científica ha edificado gran parte de sus objetos desde situaciones reales que luego se independizan y se transforman en verdaderos objetos matemáticos... te pregunto: ¿Crees que</p>	<p><i>No estoy de acuerdo que centrando el estudio de la matemática solo desde la cotidianidad sea suficiente para lograr la suficiente comprensión del contenido. Es necesario innovar y mantener el carácter matemático, no podemos flaquear en la enseñanza y</i></p>	<p><i>No es suficiente, es necesario, pero la enseñanza y el aprendizaje de la matemática a mi parecer viene dada por una tríada: objeto matemático formal (contenidos, objetos, conceptos, teoremas, leyes, demostraciones, entre</i></p>

centrar el estudio de la matemática escolar solo desde la cotidianidad (posiblemente asumiendo algún hecho o situaciones que han permitido la gestación del objeto matemático en estudio) es suficiente para enseñar matemática y lograr una mejor comprensión del contenido u objeto matemático?	<i>exigencia matemática. El objetivo es lograr que los estudiantes aprendan a dar respuestas a ciertas operaciones algunas de ellas solo para madurar el coeficiente intelectual por ejemplo hallar el valor de un ángulo en una figura geométrica y otras para exigir que el estudiante domine una operación básica como suma, resta, multiplicación o división de cualquier tema como polinomios, matrices o números enteros o racionales, lo cual es necesario su dominio.</i>	<i>otros...), practica del contenido matemático, entiéndase como ejercicios o cualquier actividad donde se utilice el objeto matemático y la utilidad que se le pueda dar al objeto matemático en la vida cotidiana para la comprensión en su totalidad del objeto matemático.</i>
¿Enseñar la matemática solo desde una perspectiva práctica, no constituye una limitante para, posteriormente, comprender nuevos conocimientos de esta ciencia?	<i>La matemática debe enseñarse tanto practica como teórica, pues esta última es la que da mejor comprensión de la práctica y, para aprender nuevos conocimientos de la matemática no importa como la haz venido aprendiendo siempre y cuando tengas buena base en los conocimientos de temas básicos estarás preparado para nuevos conocimientos, como dije en la primera pregunta, con buena base no la veras como un dolor de cabeza</i>	<i>La práctica es una de las herramientas más poderosas de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, pero, por si sola la práctica no construye entendimiento de la matemática, ir simplemente realizando ejercicios sin entender el procedimiento o el significado de un número es simplemente no entender matemática, algunos conceptos como pendiente de una recta, determinantes de una matriz, entre otros, son por mencionar unos pocos, no solo números también conceptos relacionados a esos números como un dicho dice “ los números hablan y para poderlos oír hay que saber los conceptos que están atrás de ellos” es por ello que la práctica a</i>

		<i>pesar de ser muy poderosa herramienta sería como un cascaron vacío.</i>
--	--	--

ANEXO D
GUIÓN DE ENTREVISTA PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE
GRADO. (ESTUDIANTE)



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA
MAESTRÍA INTERINSTITUCIONAL EN MATEMÁTICA,
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
UCLA-UNEXPO-UPEL**

Datos del Entrevistado:

Nombre y Apellido (Seudónimo) _____

Apreciado estudiante, el objetivo de este instrumento es desvelar tu percepción en relación a la cotidianidad en la enseñanza de la matemática, en este sentido, te invito a participar en una aventura científica donde podrás compartir tus testimonios y vivencias formativas en el área de Matemática cobijadas desde la cotidianidad, que al ser transformadas en palabras entrañan infinitud de significados que seguro se convertirán en un valioso aporte en la Educación Matemática.

Se trata entonces de reflexionar, escudriñar e interiorizar sobre esas acciones que han dibujado tu experiencia de aprendizaje, hasta el momento, respecto a una ciencia con características y usos distintivos como lo es la matemática, revelando como en este proceso formativo se ha mostrado salpicado o no de la cotidianidad.

La información que suministres es confidencial y anónima, pues su propósito, como ya te he explicado, es netamente científico.

Gracias por tú colaboración!

La convocatoria de socavar en lo interno de las acciones que se asoman o se nos demanda al momento de estudiar, quizás no deben ejercer en ti gran interés, y por qué de hacerlo, el propósito que se tiene es comprender la información y lograr el conocimiento matemático establecido en los programas planificados para los diversos niveles educativos.

Reconociendo lo previo, en lo sucesivo te invito a dar unas pisadas posiblemente en dirección opuesta a tus intereses educativos, aquellas que te lleven a mostrar en perspectiva cómo han sido tus experiencias al aprender matemática y qué papel ha asumido la cotidianidad en este proceso de aprendizaje.

Para dar inicio a la entrevista, me gustaría conocer qué entiendes tú por ***cotidianidad***.

a. *¿Qué pasa por su mente?*

b. *En este contexto que describes ¿Podrías decir que sería la cotidianidad para ti cuando aprendes o te enseñan matemática?*

¿Qué parte de ***tu cotidianidad crees debe ser atendida por los docentes*** al enseñar la matemática?

La mostración de ***escenarios concretos, particulares y familiares*** (situaciones que te son conocidas: gastos, deporte, viaje, compra-venta,...) donde se puedan ver o conectar experiencias que ***describen las propiedades y/o característica que definen al objeto matemático a estudiar***:

¿te han ayudado a comprenderla con mayor facilidad?: _____,
¿por qué? _____ ¿qué ventajas te ofrece? _____ ¿Cómo sientes logras identificar las particularidades y/o cualidades asociadas al objeto a estudiar? _____
¿por qué sientes necesitas esos registros particulares y familiares para avanzar y en algunos casos operar con el objeto matemático en estudio? _____, ¿es un asunto de lenguaje reconocible, o desplazarte en un contexto que te genera confianza y creencias? _____, ¿cómo afrontas la obligatoriedad de separarte un poco de esa imagen particular y familiar asociada al objeto matemático estudiado y su requerimiento de continuar dando pasos donde dicho objeto comienza a asumir otras propiedades y/o representaciones? _____

Al momento de estudiar un ***contenido matemático específico*** (funciones, ecuaciones, matrices,...), ¿consideras ***necesario saber si este tiene alguna aplicación en la vida***

diaria?_____ Si es positiva tu respuesta, ¿En qué te beneficia o ayuda saber su utilidad?_____

Ese contexto en el que logras percibir y/o identificar registros cotidianos del objeto matemático estudiado te convocan, como ya hemos asomado, a pensarlo, y en ese pensarlo identificar patrones, relaciones, atributos, otros; por lo que ahora requerimos situarnos en tus pensamientos y transparentar algunos procesos que cobran vida. En tal sentido, en este tramo de la entrevista se te presentarán algunas situaciones problemáticas que te soliciten generar procesos de pensamiento para alcanzar soluciones posibles. Ten presente que lejos de valorar lo correcto o incorrecto de tu respuesta lo que me interesa es comprender las acciones de pensamiento que te llevaron a ofrecer una solución.

Situación 1

Don Leonardo Bravo, reconocido agricultor de Quibor desea acondicionar un terreno que tiene $950 u^2$ de superficie, y para esto ha destinado: un lote cuadrado de $15u$ de lado, para la crianza de aves, otro lote de $12u$ de largo por $10u$ de ancho para cerdos, un trozo de $8u$ de largo por $12u$ de ancho para chivos y el restante para Ganado, ¿De cuánto es el terreno que quedo para colocar el Ganado?

Solución
Comparte tú experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste?_____ ¿de qué o en qué te apoyaste?_____ ¿qué ideas fueron apareciendo a medida que desarrollabas el proceso de solución?_____ ¿cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en tú proceso?_____

Situación 2

La señora María prepara Jugo de naranja todos los días para llevar al colegio. Ella sabe que 4 kilos de esta fruta le sirven para 2,5 litros de jugo. Un kilo suele tener de 4 a 5 naranjas, dependiendo del tamaño. Este viernes, habrá mucho público por que realizaran los cierres de proyectos escolares y asistirán padres, representantes y comunidad en general, ella quiere llevar 40 litros de naranjada. ¿Cuántos kilos de naranja deberá comprar?

Solución
Comparte tú experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste?_____ ¿de qué o en qué te apoyaste?_____ ¿qué ideas fueron apareciendo a medida que desarrollabas el proceso de

solución? _____ ¿cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en tú proceso? _____
--

Situación 3

El señor José prepara Jugo de Mango para vender en el colegio, si requiere 4 kilos de mango para 2,5 litros de jugo. ¿Cuántos kilos de mango deberá comprar si necesita preparar 30 litros de jugo de mango?

Solución
Comparte tú experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste? _____ ¿de qué o en qué te apoyaste? _____ ¿qué ideas fueron apareciendo a medida que desarrollabas el proceso de solución? _____ ¿cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en tú proceso? _____

Situación 4

Tres hermanos se reparten 130.000 Bs. El mayor recibe doble que el mediano y el mediano el cuádruple del pequeño. ¿Cuánto recibe cada uno?

Solución
Comparte tú experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste? _____ ¿de qué o en qué te apoyaste? _____ ¿qué ideas fueron apareciendo a medida que desarrollabas el proceso de solución? _____ ¿cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en tú proceso? _____

Situación 5

Luego de una actividad pro-fondo en el colegio la Salle, se decide utilizar lo recaudado en los gastos comunes de la institución. Se distribuyen de la siguiente forma: $\frac{1}{4}$ del dinero en la compra de material de oficina; $\frac{5}{12}$ en material de limpieza; $\frac{4}{9}$ pinturas de pared para los ambientes de clases; $\frac{2}{3}$ en sueldos de los obreros encargados de pintar y el resto para comprar equipo deportivo. ¿Cuál es la fracción del dinero recaudado queda para la compra del equipo deportivo?

Solución
Comparte tú experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste? _____ ¿de qué o en qué te apoyaste? _____ ¿qué ideas fueron apareciendo a medida que desarrollabas el proceso de

solución?_____ ¿cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en tú proceso?_____
--

Situación 6

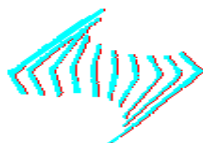
El Profesor Cuicas decide crear una cuenta de Facebook para estar en contacto con sus estudiantes. El primer día tiene dos solicitudes aceptadas, el tercer día tiene Seis, el quinto ya tenía diez. Si el aumento fuera proporcional ¿Cuándo tendría 45 estudiantes? ¿Cuántos días necesitara para tener 900 estudiantes en Facebook?

Solución
Comparte tú experiencia de resolución, ¿Cómo lo pensaste?_____ ¿de qué o en qué te apoyaste?_____ ¿qué ideas fueron apareciendo a medida que desarrollabas el proceso de solución?_____ ¿cómo lograste esquivar las indecisiones y confiar en tú proceso?_____

ANEXO E
GUIÓN DE ENTREVISTA PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE
GRADO. (DOCENTE)



Universidad Centroccidental
"Lisandro Alvarado"



Universidad Nacional Experimental
Politécnica Antonio José de Sucre

U
N
E
X
P
O



Universidad Pedagógica
Experimental Libertador

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA
MAESTRÍA INTERINSTITUCIONAL EN MATEMÁTICA,
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
UCLA-UNEXPO-UPEL**

Datos del Entrevistado:

Nombre y Apellido (Seudónimo) _____

Apreciado colega, en la presente te invito a listarte como co-investigador en este acercamiento científico que pretende desvelar tu percepción en relación al uso y/o incorporación de la cotidianidad en la Matemática Escolar, en este sentido, te ofrezco un boleto para participar en una aventura versada donde podrás compartir tus testimonios y vivencias formativas en el área de Matemática cobijadas desde la cotidianidad, que al ser transformadas en palabras, entrañan infinidad de significados que seguro se convertirán en un valioso aporte para la educación matemática.

Se trata entonces de reflexionar, escudriñar e interiorizar sobre esas acciones que decoran tu experiencia como profesional en el área de Matemática, hasta la fecha, revelando, por un lado, cómo en este proceso formativo se ha mostrado salpicado o no de la cotidianidad, y sumariamente, la valoración que le asignas a la cotidianidad cómo ingrediente necesario según la UNESCO –entre otras organizaciones- para la comprensión de los objetos matemáticos.

La información que suministres es confidencial y anónima, pues su propósito, como ya te he explicado, es netamente científico.

Gracias por tu colaboración!

La convocatoria de socavar en lo interno de las acciones que se asoman o se nos demanda al momento de enseñar matemática, se hace recurrente y necesaria para activar los procesos valorativos que desenmascaran esos significados que devienen del ¿qué?, ¿cómo? y ¿para qué? estamos desarrollando nuestra acción docente, y a través de ese proceso retrospectivo, fortificar, repensar, complementar nuestras tareas pedagógicas.

Reconociendo lo previo, en lo sucesivo te invito a dar unas pisadas que poniendo en perspectiva tu labor docente, logre transparente el comportamiento que ostenta la cotidianidad al momento de enseñar los objetos matemáticos sugeridos por el currículo.

Para dar inicio a la entrevista, me gustaría conocer ¿qué concepción tiene usted de la disciplina que enseña?, es una ciencia:

- ***axiomática-formal*** donde su función es lograr que los estudiantes descubran sus objetos, aprendan las fórmulas o algoritmos, y reconozcan la valoración que les ofrece, o por el contrario es una ciencia en la cual es posible generar espacios de ***reconstrucción*** del conocimiento que ella posee, que comporta avances que no solo se van situando verticalmente, sino que también reconoce la horizontalidad. En suma es una ciencia cuyos objetos se descubren (su existente no depende de la acción del hombre) o es una ciencia humana (creada por el hombre)_____
- Desde un miramiento epistémico, es un conocimiento progresivo-evolutivo, o por el contrario, no requiere de conocimientos previos para comprender sus objetos_____

Ahora aterrizando un poco esa postura que acabas de declarar en atención a mi interés particular que acaricia la cotidianidad, me gustaría me platiques ¿Que concibes tú por ***cotidianidad en la matemática escolar?***, ¿*Qué pasa por su mente?*

¿***Qué elementos, de la cotidianidad, cree usted debe ser atendida por los docentes*** al enseñar la matemática?_____; desde la dualidad científico-precientífico, ¿consideras que la invitación de contemplar la cotidianidad, al enseñar matemática, excluye las manifestaciones científicas?_____ o por el contrario la cotidianidad propicia la interdisciplina_____. Explique_____.

¿Cree usted, que se pueda enseñar la matemática desde un proceso evolutivo que inicie a través de la mostración de objetos matemáticos embodiment (corporificados) que

gozan de características identificables por los estudiantes como andamiaje para acercarlos al objeto matemático en sí? ¿Por qué?_____

En sus planificaciones didácticas, ¿Considera elementos del entorno de sus educandos, para plantear situaciones-problemas reconocibles, que ofrecen significados necesarios para la comprensión del objeto matemático? _____. De ser afirmativa su respuesta, ¿podría dar un ejemplo de cómo idea rutas de enseñanza enmarcadas en la cotidianidad?_____ ¿Qué aportes y/o ventajas le ofrece (a usted y a sus estudiantes) el incorporar la cotidianidad en sus planificaciones y en su acción pedagógica?_____

Alguna vez, en su formación profesional, participó en clases, charlas, talleres,... donde le invitasen a resolver problemas partiendo de un contexto meramente cotidiano?

¿Cree usted necesario, que en las casas de estudio que se encargan de formar a los profesionales de la enseñanza, se deban desarrollar estrategias para profundizar en las matemáticas de la vida cotidiana? Justifique su respuesta_____

¿Considera usted que esta convocatoria al reconocimiento de los cotidiano en la Matemática Escolar está inmersa en lineamientos poco claros que conviene regular?:_____, de ser afirmativo, ¿Qué limitaciones y/o desventajas se tienen (para usted y para sus estudiantes) al incorporar la cotidianidad en sus planificaciones y en su acción pedagógica?_____

¿Cree usted que atender la cotidianidad en la Matemática escolar implica ensombrece la formalidad de la que gozan los objetos matemáticos?_____

Desplazando nuestra mirada a la revisión de los procesos cognitivos que se requieren activar al momento de aprender matemática, ¿cómo conjuga la cotidianidad y la mostración y fortalecimiento de procesos como particularizar-generalizar; concreción-abstracción; singularidad-analogías; analizar-componer; representación, conceptualizar, otros, al momento de fungir como facilitador del aprendizaje?

Alguna idea adicional que quieras agregar del tema_____

ANEXO F
TRANSCRIPCIÓN DE LAS ENTREVISTAS
(ESTUDIANTES Y DOCENTES)

Perfil del Informante	
Versionante:	<i>E₁</i>
Denominación:	<i>Estudiante</i>
Grado de Instrucción:	<i>Estudiante del Sexto año de Educación Media Técnica Mención: Informática. U.E.C Pre Artesanal La Salle Hermano Juan</i>
Fecha de la entrevista:	<i>09/06/2020</i>
Duración:	<i>120 minutos</i>
<p>Preámbulo: Agradecido por su disposición en colaborar con nuestro trabajo de investigación, y por regalarnos unos minutos de su valioso tiempo. A través de esta entrevista se pretende desvelar esa percepción que tienen los estudiantes acerca del rol de la cotidianidad en la enseñanza de la matemática escolar. En este sentido te invito, a participar de una experiencia por medio de la cual puedas ir recordando aquellas experiencias que formaron parte, y que forman parte de tu vida como estudiante.</p>	
TESTIMONIO	
<p>I: Cuando te hablan de cotidianidad, ¿qué pasa por tu mente? E₁: Bueno para mí la cotidianidad, son acciones que uno realiza día a día, eso para mí es la cotidianidad. I: ¿Cómo por ejemplo? E₁: mmmm... Cuestiones de rutina, como cepillarse, levantarse, ir al colegio, pagar un taxi, saber cuánto dinero debo ahorrar para comprarme unos zapatos, salir al colegio, trabajar. I: O sea, ¿asocias la cotidianidad con la rutina? E₁: Sí, para mí son sinónimos I: ¿Qué me podrías decir que forma parte de tu cotidianidad? E₁: Bueno, mmm parte de mi cotidianidad, es levantarme, ir todos los días al colegio, para ello tengo que caminar como 20 minutos para agarrar un taxi, este dura más o menos media hora para llegar al colegio, aquí pasó toda la mañana y por la tarde me voy a trabajar. I: Muy bien, ¿y qué haces allí en tu trabajo? E₁: Bueno, yo trabajo vendiendo mercancía, y lo que hago es tratar de vender, para después comprar más mercancía y seguir vendiendo, allí tengo que estar pendiente cuando voy a cobrar, cuánto debo cobrar, y si me paga en moneda extranjera, saber cuánto dinero debo dar de vuelto. I : Ahora bien, en este contexto que me escribes, ¿me podría decir que sería la cotidianidad para ti, cuando aprendes o te enseñan matemáticas? E₁: Bueno, a mí siempre me enseñaron matemática, digamos, de manera tradicional, es decir, explicaban el tema, y después se hacían ejercicios para ver si habíamos comprendido el tema, y algunas veces, nos ponían un ejemplo donde se aplicaba el contenido que estábamos viendo. Ahora bien, yo creo que deberían, no solamente en matemática sino en todas las clases, explicar cosas que tengan que ver con lo que nosotros hacemos diariamente, o cosas que nos sean de utilidad para más adelante.</p>	

- I:** Ok comprendo, bueno a propósito de esto que me dices te preguntó ¿qué parte de tu cotidianidad crees que deba ser atendida por los docentes al enseñar la matemática?
- E₁:** *Bueno pues, yo creo que, (es que no sé cómo decirlo o cómo explicar), a la matemática le hace falta un poco de, ummmm, no sé, aplicar más los temas que tengan que ver con lo cotidiano, aunque yo sé que hay temas muy abstractos que no se si le pueda hacer eso, asociarlo con algo de la realidad, como los polinomios o la resolvente, por ejemplo. Pero bueno, este, yo creo que más problemas realistas pueden ayudar a comprender y procesar mejor los temas que nos dan, o por lo menos crean el interés y la motivación que uno necesita para estudiar mejor la matemática. Lo que quiero decir es que uno digiere más un contenido cuando se lo explican o asocian a través de algo conocido.*
- I:** ¿Por qué crees que esto último que dices sea así?
- E₁:** *Porque nosotros como seres humanos siempre nos resistimos a lo desconocido, entonces, pasa con algo tan básico como adquirir nuevos conocimientos, a veces uno puede estar predispuesto y eso pasa mucho con la matemática, uno se predispone porque todos dicen que la matemática es difícil y hace la vida, este, de cuadritos, pero es por eso, porque desconocemos muchas cosas, por eso cuando un profesor de matemática presenta un contenido con algo que uno conoce se hace más fácil y se asimila con mayor facilidad.*
- I:** En esas situaciones que nos son conocidas y próximas (Compra-venta, pagar servicios, practicar deporte, viajar, etc), se pueden ver aquellas propiedades y características que definen a un objeto matemático a estudiar. Me has hablado un poco de las actividades que realizas diariamente y que sería bueno que la matemática se alimente de esa cotidianidad, para hacerse más cercana al estudiante y poder romper ciertas barreras al miedo por lo desconocido, e inclusive, comentaste que esto serviría hasta para motivar y generar interés en los distintos objetos matemáticos que son explicados durante la escolaridad. Ahora te pregunto ¿Todo esto te ha ayudado a comprender la matemática con mayor facilidad? ¿Por qué?
- E₁:** *Si, primero como ya dije, porque rompes esa barrera de la predisposición, además cuando te lo explican con algo cotidiano puedes ver la utilidad, por ejemplo a mi nunca se me olvido cuando me explicaron lo del sistema de coordenadas porque el profesor dijo que eso servía para posicionarte geográficamente y en esto se basa el sistema de GPS. Pasa mucho con la matemática que uno se pregunta ¿para qué estoy viendo este tema si yo no lo voy a aplicar en mi vida?, pero no, siempre hay un fin y yo creo que todos los temas que dan en clase son importantes así no lo expliquen con cosas de la vida diaria.*
- I:** ¿Cómo sientes logras identificar las particularidades y/o cualidades asociadas al objeto a estudiar?
- E₁:** *Para uno no es tan fácil hacer esto porque muchas veces uno está en modo automático, yo recuerdo que me costaba mucho el tema de las ecuaciones y el profesor me explicaba, por ejemplo $x + 1 = 3$ aja, y uno decía $x = 2$, pero el*

profesor luego por allá te cambiaba la letra x por cualquier otra y ahí uno se perdía, y eso es precisamente porque uno se pone automático y no comprende realmente esa esencia (no sé si sea la palabra correcta) de lo que te quieren enseñar.

I: Bien, mencionaste anteriormente que al enseñarte la matemática o el objeto matemático específico desde lo real y cotidiano contribuiría a romper esas barreras existentes al momento de la comprensión ¿no?

E₁: *Correcto*

I: ¿Crees que esto se deba a un asunto de lenguaje reconocible, o porque te permite desplazarte en un contexto que te genera confianza y creencias?

E₁: *Si es un lenguaje conocido para nosotros, esto va a permitir más fácilmente la comprensión, y como ya dije, el hecho de que te expliquen mediante cosas que te hagan ver que si te va a servir lo que estas estudiando, ayuda mucho, porque no solo es cuestión de que te lo expliquen bien, sino que uno vea que tiene aplicabilidad, eso te motiva a prestar más atención.*

I: ¿Cómo afrontas la obligatoriedad de separarte un poco de esa imagen particular y familiar asociada al objeto matemático estudiado y su requerimiento de continuar dando pasos donde dicho objeto comienza a asumir otras propiedades y/o representaciones?

E₁: *Yo creo que uno como estudiante no se da cuenta de muchas cosas, porque simplemente no son “importantes” o al menos no creen que lo sean, ¿por qué digo esto?, pues porque uno a medida que va avanzando de año en año se da cuenta que cada tema que te dan, sobre todo en matemática, es importante porque la estructura que tiene, supongo yo, es para que el aprendizaje sea progresivo y sin saltarse nada. Y Cuando a mí me explicaban un contenido matemático desde algún ejemplo, el profesor luego de terminarlo seguía explicando lo demás, porque no solo era quedarse con el ejemplo y ya, sino que había que estudiar todo lo que tenía que ver con ese contenido. Mmmm.. Lo cierto es que, aunque es bueno que te expliquen con lo cotidiano, uno debe estar claro que todo lo que tenga que ver con ese objeto es importante que lo den y que uno lo debe comprender así este netamente en forma matemática.*

I: Estas últimas preguntas buscan sintetizar y recoger aquellas percepciones e ideas expuestas por ti durante esta entrevista, y dice así: Al momento de estudiar un **contenido matemático específico** (funciones, ecuaciones, matrices,...), ¿consideras **necesario saber si este tiene alguna aplicación en la vida diaria**? Si es positiva tu respuesta, ¿En qué te beneficia o ayuda saber su utilidad

E₁: *Si es muy importante saberlo. Si me resulta de utilidad, me parecería interesante saberlo para ver cómo llevarlo y aplicarlo en mí día a día.*

I: Y Si el profesor no te explica la utilidad, (ya sea por desconocimiento, o porque no vio necesario, dentro de su planificación, hacerlo) que tiene un determinado objeto matemático ¿No lo considerarías importante y necesario que lo explicara?

E₁: *Me costaría un poco más comprenderlo pero si eso está ahí en los planes de estudio es porque es necesario. Uno en primer año no sabe a qué se va a enfrentar en los siguientes años del colegio e imagínate que, por ejemplo no nos fueran dado el teorema de Pitágoras que dan en tercero, porque no tenga utilidad aplicativa, en cuarto año, cuando vemos lo de trigonometría no fueras sabido que hacer. Además si yo quiero estudiar una carrera como Derecho, aja, no importaría tanto la matemática, pero si voy por una ingeniería, por administración o contaduría, epaaa, ahí es donde te va a hacer falta todo ese conocimiento lógico y matemático que te deben enseñar en el colegio*

Perfil del Informante	
Versionante:	<i>E₂</i>
Denominación:	<i>Estudiante</i>
Grado de Instrucción:	<i>Estudiante del Sexto año de Educación Media Técnica Mención: Informática. U.E.C Pre Artesanal La Salle Hermano Juan.</i>
Fecha de la entrevista:	<i>11/06/2020</i>
Duración:	<i>120 minutos</i>
<p>Preámbulo: Agradecido por su disposición en colaborar con nuestro trabajo de investigación, y por regalarnos unos minutos de su valioso tiempo. A través de esta entrevista se pretende desvelar esa percepción que tienen los estudiantes acerca del rol de la cotidianidad en la enseñanza de la matemática escolar. En este sentido te invito, a participar de una experiencia por medio de la cual puedas ir recordando aquellas experiencias que formaron parte, y que forman parte de tu vida como estudiante.</p>	
TESTIMONIO	
<p>I: Cuando te hablan de cotidianidad, ¿qué pasa por tu mente?</p> <p>E₁: <i>La vida diaria, lo que hago siempre, bañarme comer, ir a clases, salir a la calle a hacer diligencias, trabajar.</i></p> <p>I: O sea, asocias la cotidianidad con la rutina?</p> <p>E₂: <i>Si, básicamente es eso.</i></p> <p>I: Ok entiendo, y podrías decirme ¿Qué parte de esa cotidianidad que me describes crees que deba ser atendida por los docentes al enseñar la matemática?</p> <p>E₂: <i>Yo pienso que los profesores deberían explicar los contenidos que nos dan con cosas o acciones que uno realiza diariamente, claro, yo sé que hay temas que no se puede hacer esto, pero en los que se pueda, deberían hacerlo porque eso ayuda mucho a entender. Por ejemplo, yo tengo que ir al este a trabajar después de salir de clase, trabajo promocionando y vendiendo celulares, entonces digo que sería bueno que a uno le explicaran las operaciones básicas con problemas que tengan que ver con la realidad de uno, pues todos usamos dinero, ya sea Bolívares o Dólares, y ahí estamos conscientes, que tenemos que usar la matemática y las operaciones básicas. Yo creo que así las clases serian un poco más interesantes y dinámicas.</i></p> <p>I: En esas situaciones que nos son conocidas, y que hemos descrito (Compra-venta, ir a la bodega, trabajar, viajar, etc.), se pueden ver aquellas propiedades y características que definen a un objeto matemático a estudiar. Me has hablado un poco de las actividades que realizas diariamente y que sería bueno que la matemática se alimente de esa cotidianidad, para hacerse más cercana al estudiante y hacer de las clases de matemática una aventura interesante y entretenida. Ahora te pregunto ¿Todo esto te ha ayudado a comprender la matemática con mayor facilidad? ¿Por qué?</p> <p>E₂: <i>Bueno es un poquito de lo que hablaba antes, a mí, durante mi formación de 1er grado a 6to año, fueron muy pocos los profesores que me explicaron la matemática así real, o desde la cotidianidad, como usted dice, pero si me acuerdo que los problemas que tenían que ver con situaciones reales, como por ejemplo yo recuerdo que, creo que fue usted mismo, cuando nos dio en 5to año matrices y nos explicó un problema que era de la bolsa de valores y unas acciones que vendió un cliente, y cada acción, creo que eran 20, 30 y 60 \$, que costaban y pedía el costo total de las acciones, yo me acuerdo que con eso yo aprendí a multiplicar matrices más fácil, y fue porque a mí me interesa esto de la economía y</i></p>	

contabilidad, y eso llamo mi atención e hizo que comprendiera mejor porque el tema como tal estaba ligado con algo que a mí me gustaba y logre aprender. Y bueno, umm, si es algo que es cercano a uno, pienso que es más fácil de analizar y de comprender.

I: ¿Qué ventajas te ofrece el hecho de que te explique la matemática desde situaciones que te sean familiares?

E₂: *Uno puede hacer las cosas más fácil, o sea, resolverlas más fácil, porque pienso que uno se ahorraría más tiempo de comprender los temas que te dan si te lo hacen más aplicado a la realidad.*

I: El docente de matemática tiene la misión de buscar las estrategias ideales para hacer que el objeto matemático que pretende enseñar sea realmente comprendido por el estudiante o los estudiantes, una tarea nada sencilla, pero tampoco imposible de realizar, pues al fin y al cabo el docente deber ser un facilitador del aprendizaje. En este sentido te pregunto ¿Cómo sientes logras identificar las particularidades y/o cualidades asociadas al objeto matemático estudiado?

E₂: *ummm, bueno, jaja, esta buena esa pregunta, bueno, no es fácil para uno la matemática como tal, y como le dije, han sido pocos los profesores que usaron la cotidianidad para explicarme matemática, así que siendo sincera, ni que me lo expliquen con cosas cotidianas, ni que me lo expliquen con puras formulas y definiciones, me es sencillo identificar el objeto matemático. Para lograr hacerlo tengo que estudiar el tema y practicar mucho.*

I: ¿Por qué sientes necesitas esos registros particulares y familiares para avanzar y en algunos casos operar con el objeto matemático en estudio?

E₂: *Yo siento que entiendo mejor cuando me lo explican desde cosas que se y me son familiares, es como que me llevan a mi zona de confort y me siento más cómoda para resolver problemas y para comprender lo que me estén explicando.*

I: Ahora bien, ¿cómo afrontas la obligatoriedad de separarte un poco de esa imagen particular y familiar asociada al objeto matemático estudiado y su requerimiento de continuar dando pasos donde dicho objeto comienza a asumir otras propiedades y/o representaciones?

E₂: *Bueno, con las preguntas que usted me ha hecho, me llevan a recordar muchos de los contenidos que me dieron mis profesores y que sin esos contenidos yo no fuera podido aprender otros que vienen más adelante. Cuando uno es estudiante, siempre quiere las cosas fáciles, pero hay que estar claro que, o sea, si uno no se esfuerza no va a lograr nada, y así pasa cuando le explican a uno un tema, por ejemplo, potenciación, si a uno le dan solamente la definición y le ponen un ejemplo aplicado de eso, con eso no basta para uno tener un buen conocimiento porque están las propiedades de la potencia y eso no te lo aprendes con ejemplos de la vida real sino resolviendo ejercicios y practicando.*

I: Entonces ¿Crees que es necesario, en algún momento dejar esa imagen particular, esos ejemplos cotidianos o situaciones problemas ya adentrarse a un contexto netamente matemático?

E₂: *Si, definitivamente, porque es como le estoy explicando, si uno se queda con un ejemplo nada más, no puede entender todo lo que encierra ese contenido que te tiene que explicar el profesor, y aunque a uno le parezca tedioso e innecesario en el momento, realmente es importante continuar profundizando en ese contenido porque más adelante lo vas a necesitar.*

I: Estas últimas preguntas buscan sintetizar y recoger aquellas percepciones e ideas expuestas por ti durante esta entrevista, y dice así: Al momento de estudiar un contenido matemático específico (funciones, ecuaciones, matrices,...), ¿consideras necesario saber si este tiene alguna aplicación en la vida diaria? Si es positiva tu respuesta, ¿En qué te beneficia o ayuda saber su utilidad

E₂: *Si y no, o sea, si me parece interesante saber si este o aquel contenido se puede aplicar a la vida cotidiana pero el hecho de que no pueda aplicarse, o no me expliquen cómo se aplica no me afecta en mucho en realidad. Yo creo que si uno tiene el interés por aprender algo uno lo hace, independientemente de todo. Y hay que tener claro que si nos lo están enseñando en el colegio y en todos los liceos del país, (porque supongo que lo mismo que ve uno en el colegio, es lo mismo que deberían dar en los demás liceos) es porque es importante y nos va a servir para más adelante independientemente de si se aplica o no en la vida cotidiana.*

Perfil del Informante	
Versionante:	D ₁
Denominación:	Docente
Grado de Instrucción:	Egresado de la UPEL-IPB como Profesor de Matemática y desarrollando actualmente estudios de cuarto nivel en el Programa de Maestría interinstitucional, convenio UCLA-UNEXPO-UPEL, de la ciudad de Barquisimeto, Estado Lara.
Fecha de la entrevista:	16/06/2020
Duración:	60 minutos
<p>Preámbulo:</p> <p>Agradecido por su disposición en colaborar con nuestro trabajo de investigación, y por regalarnos unos minutos de su valioso tiempo. A través de esta entrevista se pretende desvelar esa Percepción que tienen los Docentes acerca del rol de la cotidianidad en la enseñanza de la matemática escolar. En este sentido le invito a reflexionar, escudriñar e interiorizar sobre esas acciones que decoran su experiencia como profesional en el área de Matemática, revelando, por un lado, cómo en este proceso formativo se ha mostrado salpicado o no de la cotidianidad, y sumariamente, la valoración que le asigna a la cotidianidad cómo ingrediente necesario para la comprensión de los objetos matemáticos.</p>	
TESTIMONIO	
<p>I: Para dar inicio a la entrevista, me gustaría conocer ¿qué concepción tiene usted de la disciplina que enseña?, es una ciencia:</p> <p>axiomática-formal donde su función es lograr que los estudiantes descubran sus objetos, aprendan las fórmulas o algoritmos, y reconozcan la valoración que les ofrece, o por el contrario es una ciencia en la cual es posible generar espacios de reconstrucción del conocimiento que ella posee, que comporta avances que no solo se van situando verticalmente, sino que también reconoce la horizontalidad. En suma, es una ciencia cuyos objetos se descubren (su existente no depende de la acción del hombre) o es una ciencia humana (creada por el hombre)</p> <p>D₁: Para mí la Matemática es ciencia axiomática formal porque se basa y se construye a través de axiomas, definiciones, postulados y teoremas que permiten la realización de ejercicios, plantear situaciones y resolver problemas. Así mismo, permite descubrir objetos, como lo constata la historia cuando hablan de las escuelas del pensamiento matemático; logicista (uso de la lógica para la explicación del objeto Matemático), Intuicionista (presidida por Kant) y Formalista (sugerida por David Hilbert).</p> <p>Así mismo, la matemática es una ciencia humana, debido a que surgió como una necesidad del hombre, por ejemplo la noción de contar, para reunir una colección de recursos que el hombre primitivo necesitó, empleo la idea de conjunto, números y operaciones, clasificar entre otros.. Y esta ciencia, al ser humana, permite generar espacios para la reflexión, construcción y reconstrucción del conocimiento (un conocimiento universal independiente de cualquier cultura) lo cual permite el desarrollo intelectual de quienes la estudian así como también contribuye a la</p>	

formación de seres lógicos, críticos y autoreflexivos capaces de comprender el mundo que les rodea.

I: Desde un miramiento epistémico, es un conocimiento progresivo-evolutivo, o por el contrario, no requiere de conocimientos previos para comprender sus objetos

D₁: *La disciplina que impartimos la considero como un conocimiento progresivo-evolutivo debido a que gracias a las nuevas tendencias de educación matemática nos explican que la matemática en un contexto histórico se impartía de una forma distinta (“adecuada”) a la de ahora para la época, y en futuro será también evolutiva. El conductismo a lo que se llamaba conocimiento en realidad era ver la conducta del alumno (si realiza y aplica lo mismo que el profesor da en clase está en lo correcto). Luego si con la ayuda del cognitivismo se preocupó a que es lo que piensa el estudiante como procesa la información y el constructivismo de aprovechar conocimientos previos para generar nuevos, entre otras corrientes.*

I: Ahora aterrizando un poco esa postura que acabas de declarar en atención a mi interés particular que acaricia la cotidianidad, me gustaría me platiques ¿Que concibes tú por **cotidianidad en la matemática escolar?**, ¿Qué pasa por su mente?

D₁: *Concibo que la cotidianidad en el aula es todos aquellos procesos, elementos y situaciones que ocurren día a día en el estudiante. Y el docente se puede valer de todo ello para dar indicios o pinceladas para acercar o inducir el conocimiento del objeto matemático que se quiere explicar.*

Por ejemplo, si se desea explicar el concepto de Plano Cartesiano el docente puede inducir el trayecto que toma el estudiante para llegar a la institución como puntos de referencia para la construcción de dicho plano.

I: ¿Qué elementos, de la cotidianidad, cree usted debe ser atendida por los docentes al enseñar la matemática?

D₁: *Pues todos los que estén presente, todos los que puedan surgir es decir aprovechar todo lo que se percibe en el momento dado (interés y curiosidad), recordando que lo cotidiano no es algo rutinario, es algo que se concibe en la realidad por ejemplo: es rutina que un estudiante tome un transporte público en una hora determinada, pero no siempre se sentara en el mismo asiento o estará a su lado la misma persona con quien comparte, en otras palabras los diferentes axiomas o rasgos que se presenten en lo cotidiano.*

I: Desde la dualidad científico-pre científico, ¿consideras que la invitación de contemplar la cotidianidad, al enseñar matemática, excluye las manifestaciones científicas? o por el contrario la cotidianidad propicia la interdisciplina?

D₁: *Indudablemente no las excluye, No solo la matemática se relaciona en si misma sino con otras ciencias. Por ejemplo, algo que nos afecta a todos en el día de hoy es la pandemia del Coronavirus, partiendo de allí podemos relacionar objetos matemáticos como el tema de estadística (la cantidad de contagios), Biología (como se desarrolla el virus), Química (cuales son los medicamentos que tenemos al alcance para ello y que reacciones tienen) entre otros.*

- I:** ¿Cree usted, que se pueda enseñar la matemática desde un proceso evolutivo que inicie a través de la mostración de objetos matemáticos embodiment (corporificados) que gozan de características identificables por los estudiantes como andamiaje para acercarlos al objeto matemático en sí? ¿Por qué?
- D₁:** *Pienso que si se puede hacer, con todo el cuidado del caso, pues para el docente es más sencillo explicar los contenidos como los describen los libros de texto, ya que no genera mayor complejidad. Por el contrario, partir de lo cotidiano, de la realidad del estudiante y lograr extraer de esta el objeto matemático con todas sus propiedades requiere una alta dosis de creatividad, de conocimiento y dominio matemático por parte del docente.*
- I:** En sus planificaciones didácticas, ¿Considera elementos del entorno de sus educandos, para plantear situaciones-problemas reconocibles, que ofrecen significados necesarios para la comprensión del objeto matemático? *Sí, es necesario que se muestre una matemática conectada al mundo real y no tanto a ello sino también imaginable (partiendo de la realidad existente).* De ser afirmativa su respuesta, ¿podría dar un ejemplo de cómo idea rutas de enseñanza enmarcadas en la cotidianidad?
- D₁:** *Recuerdo que en ese tiempo algo que mostraba la cotidianidad era la implementación de la “Misión Vivienda” y allí en mi ruta de aprendizaje se abocó en la identificación de figuras geométricas, como se representan, más adelante calcular áreas y volúmenes (al reflejar que son objetos tridimensionales) entre otros aspectos; y más adelante lo relacione con estadísticas al realizar estudios sobre cuántas viviendas fueron construidas y a cuantas familias fueron beneficiadas.*
- I:** ¿Qué aportes y/o ventajas le ofrece (a usted y a sus estudiantes) el incorporar la cotidianidad en sus planificaciones y en su acción pedagógica?
- D₁:** *Pues me permite enseñar una matemática más contextualizada y existente, me permite mostrar una matemática abierta para todos, para un niño, un adolescente a un adulto. Así mismo los estudiantes conocen un poco más los objetos matemáticos desde su sentido más palpable, no es una matemática que existe solo en los libros sino en su entorno.*
- I:** ¿Alguna vez, en su formación profesional, participó en clases, charlas, talleres, donde le invitasen a resolver problemas partiendo de un contexto meramente cotidiano?
- D₁:** *Realmente de un contexto meramente cotidiano no, porque los problemas ya estaban condicionados o no estructurados en el quehacer cotidiano eran hechos y situaciones de aplicación (ficticias)*
- I:** ¿Cree usted necesario, que en las casas de estudio que se encargan de formar a los profesionales de la enseñanza, se deban desarrollar estrategias para profundizar en las matemáticas de la vida cotidiana?
- D₁:** *Si es necesario, ya que hay una desconexión entre el currículo que se basa en este caso la UPEL-IPB con la realidad existente en el aula de clases. Tenemos el perfil de educador y conocemos todo sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje y lo*

más importante la noción de aprender e investigar todos los días; pero hay una carencia en implementar los elementos que proporciona la cotidianidad y si las casas de estudios responden y profundizan más sobre la cotidianidad a los futuros docentes, tendremos más estudiantes asertivos a ver la matemática como una actividad humana, cotidiana y contemplativa.

I: *¿Considera usted que esta convocatoria al reconocimiento de lo cotidiano en la Matemática Escolar está inmersa en lineamientos poco claros que conviene regular?*

D₁: *Si están poco claros porque existe un total desconocimiento en los nuevos estudios de la educación matemática, y más aún en la cotidianidad que siempre ha estado presente, pero como docentes muy poco es aprovechada.*

I: *¿Qué limitaciones y/o desventajas se tienen (para usted y para sus estudiantes) al incorporar la cotidianidad en sus planificaciones y en su acción pedagógica?*

D₁: *La principal es por el mismo desconocimiento puede dejar a un lado la génesis de objeto matemático, no saber y no apropiarse de todos sus elementos, sino que solo se aboca a una mera aplicación. Partiendo de la colección Bicentenario que muestra cómo partir de un hecho “cotidiano” para explicar lo que es un número natural, pero sino refleja la aplicación de mismo y nunca llega que este concepto corresponde al cardinal de un conjunto. Y a los estudiantes pueden llevarse un concepto matemático muy superficial, sino se adecua y se realiza una transposición didáctica.*

I: *¿Cree usted que atender la cotidianidad en la Matemática escolar implica ensombrecer la formalidad de la que gozan los objetos matemáticos?*

D₁: *No, y todo parte del docente de saber aplicar lo que ofrece la cotidianidad, la historia de la matemática nos enseña que al principio todo empezó con acercamientos, pinceladas, conjeturas, hipótesis y después se construyó la formalidad del objeto matemático, los elementos embodiment (anteriormente mencionados) nos dan indicios de conocer y palpar el objeto matemático en sí.*

I: *Desplazando nuestra mirada a la revisión de los procesos cognitivos que se requieren activar al momento de aprender matemática, ¿cómo conjuga la cotidianidad y la demostración y fortalecimiento de procesos como particularizar-generalizar; concreción-abstracción; singularidad-analogías; analizar-componer; representación, conceptualizar, otros, al momento de fungir como facilitador del aprendizaje?*

D₁: *Está claro que no se puede esperar que los estudiantes aprendan solo a través de las definiciones o axiomas, siendo necesario realizar ejemplos o contraejemplos, así mismo recordamos que a través de los sentidos un estudiante puede ser más visual, auditivo o kinestésico. Es por ello que la cotidianidad ofrece estas herramientas y las abarca todas, ya que lo cotidiano es observable, es activo y es auditivo. Así pues, a través de esas características podemos hacer que un estudiante realice una figura geométrica (como en mi caso de la ruta de enseñanza: la misión vivienda) y de allí buscar generalizar otras que se relacionan con esta, es decir, un estudiante*

pudo haber realizado un triángulo escaleno, otro isósceles y otro equilátero, pero se puede generalizar una fórmula para el cálculo del área de cualquier triángulo.

I: Alguna idea adicional que quieras agregar del tema:

D₁: *Es necesario estar instruidos y documentados sobre las distintas tendencias de la educación matemática y estar prestos a los diferentes cambios que nos pueden aportar un elemento como la cotidianidad, que está presente pero muy poca es usada y empleada. Y si nos valiéramos de sus herramientas lograríamos quitar la idea común de una matemática “desconectada”*

Perfil del Informante	
Versionante:	D ₂
Denominación:	Docente
Grado de Instrucción:	Egresado de la UPEL-IPB como Profesor de Matemática con honores y desarrollando actualmente estudios de cuarto nivel en el Programa de Maestría interinstitucional, convenio UCLA-UNEXPO-UPEL, de la ciudad de Barquisimeto, Estado Lara.
Fecha de la entrevista:	16/06/2020
Duración:	60 minutos
<p>Preámbulo:</p> <p>Agradecido por su disposición en colaborar con nuestro trabajo de investigación, y por regalarnos unos minutos de su valioso tiempo. A través de esta entrevista se pretende desvelar esa Percepción que tienen los Docentes acerca del rol de la cotidianidad en la enseñanza de la matemática escolar. En este sentido le invito a reflexionar, escudriñar e interiorizar sobre esas acciones que decoran su experiencia como profesional en el área de Matemática, revelando, por un lado, cómo en este proceso formativo se ha mostrado salpicado o no de la cotidianidad, y sumariamente, la valoración que le asigna a la cotidianidad cómo ingrediente necesario para la comprensión de los objetos matemáticos.</p>	
TESTIMONIO	
<p>I: Para dar inicio a la entrevista, me gustaría conocer ¿qué concepción tiene usted de la disciplina que enseña?, es una ciencia:</p> <p>axiomática-formal donde su función es lograr que los estudiantes descubran sus objetos, aprendan las fórmulas o algoritmos, y reconozcan la valoración que les ofrece, o por el contrario es una ciencia en la cual es posible generar espacios de reconstrucción del conocimiento que ella posee, que comporta avances que no solo se van situando verticalmente, sino que también reconoce la horizontalidad. En suma, es una ciencia cuyos objetos se descubren (su existente no depende de la acción del hombre) o es una ciencia humana (creada por el hombre)</p> <p>D₂: Ciertamente la matemática es algo que el hombre creo, pero que se edificó, me explico, considero que ésta existía y el hombre la descubrió y estudio. Ahora, para mí, es un pilar que vamos descubriendo y comprendiendo a medida que la estudiamos. En mi caso, al momento de enseñar matemática, me gusta que el estudiante esté claro que ella es formal, axiomática y tiene una serie de procedimientos para poder abordar cada uno de los contenidos y ejercicios que la componen, más sin embargo esta formalidad no debe estar desligada de la horizontalidad, pues esta última permite hacer de la enseñanza de esta ciencia un proceso más comprensible a los estudiantes.</p> <p>Además de lo anterior, considero que para que la matemática sea aprendida debe haber un interés mutuo, tanto del docente como del estudiante, en el docente para ser capaz de mostrar los diversos rostros o aristas que tiene la matemática, y del estudiante ya que si éste no presenta interés por aprender ni observar esas distintas</p>	

caras que pretende mostrar el profesor, ni que sea la mejor explicación posible se logrará que aprenda el objeto matemático que se intenta explicar.

I: Desde un miramiento epistémico, es un conocimiento progresivo-evolutivo, o por el contrario, no requiere de conocimientos previos para comprender sus objetos

D₂: *Si netamente, la matemática, sin sus conocimientos previos, no puede ser estudiada, porque, como dije anteriormente y no descarto ese pensamiento, ella ya está, su conocimiento es formal y progresivo/evolutivo, obedeciendo a las etapas de aprendizaje propias del ser humano que se van dando conforme a la edad.*

I: Ahora aterrizando un poco esa postura que acabas de declarar en atención a mi interés particular que acaricia la cotidianidad, me gustaría me platiques ¿Que concibes tú por **cotidianidad en la matemática escolar?**, ¿Qué pasa por su mente?

D₂: *Bueno, para mí la cotidianidad es lo que vivimos día a día, la concibo como lo que hago a diario, lo que se me puede presentar día a día. Ahora la cotidianidad en la matemática escolar debe ser los elementos matemáticos que puedo identificar y extraer de esas vivencias diarias, en la casa, en la calle, y en todas partes, eso es lo que pasa por mi mente. Creo que debe ser ley para nosotros los docentes, incorporar la cotidianidad en la enseñanza de esta ciencia, y más en estos tiempos, donde nuestros estudiantes están más activos y el mundo va acelerando constantemente, pues siento que ésta incorporación ayudaría y motivaría a nuestros estudiantes a aprender matemática. Ahora bien, el docente debe estar preparado para contextualizar todos los elementos del entorno en función de los objetos matemáticos que se imparten en la escolaridad, pues, se pueden dominar los contenidos formales del grado o año que corresponda, pero probablemente se le presenten inconvenientes si no sabe cómo incluir la cotidianidad en ellos.*

I: ¿Qué elementos, de la cotidianidad, cree usted debe ser atendida por los docentes al enseñar la matemática?

D₂: *Lo principal es que el objeto matemático que se vaya a explicar sea contextualizable, pues hay objetos matemáticos más complejos, como los polinomios, por nombrar uno, que difícilmente se pueda incorporar la cotidianidad. También es bueno el darles a conocer a nuestros estudiantes, la importancia de cada objeto matemático a desarrollar y/o su relación con otras áreas del saber. Independientemente de si ellos más adelante (en sus estudios de nivel superior) van a necesitar de los contenidos matemáticos propuestos en los planes de estudio, siento que hacer esto ayuda a captar la atención de la mayoría de los estudiantes y, una vez ganada su atención, buscar que comprendan el o los objetos matemáticos que se esté enseñando.*

I: Desde la dualidad científico - pre científico, ¿consideras que la invitación de contemplar la cotidianidad, al enseñar matemática, excluye las manifestaciones científicas? o por el contrario la cotidianidad propicia la interdisciplina?

D₂: *Considero que incorporar la cotidianidad en la enseñanza de la matemática propicia la interdisciplina. Cuando el docente muestra a sus estudiantes algún*

evento o acontecimiento que tiene relevancia a nivel nacional o internacional, vinculado con la matemática, hace que el estudiante se sienta parte de lo que está pasando, se siente identificado con ello y, por tanto, está presto a querer saber más. Allí el docente se puede valer de este interés para explicar, desde esa situación, el o los objetos matemáticos presentes. Por ejemplo, yo pudiese hablarles de la inflación, un evento científico, cuyas consecuencias vivimos día a día en nuestro país, y a partir de esto, ir desarrollando mi clase en torno al objeto matemático del momento, y no limitarme allí solamente, podría abrir el abanico a las demás ciencias, a la interdisciplina, indagando sobre países que han pasado situaciones similares (Historia, Geografía, etc), acciones económicas implementadas por esos gobiernos (cs Políticas, Economía), el impacto de la inflación en la población, en los más desfavorecidos (Estadísticas, Cs Sociales). Siento que esta interdisciplinareidad que ofrece el uso de la cotidianidad, ayudaría a crear una conciencia más crítica en nuestros estudiantes y, como dije antes, permite ganarse la atención y el interés de ellos, factores que hace falta rescatar con prontitud.

I: *¿Cree usted, que se pueda enseñar la matemática desde un proceso evolutivo que inicie a través de la mostración de objetos matemáticos embodiment (corporificados) que gozan de características identificables por los estudiantes como andamiaje para acercarlos al objeto matemático en sí?*

D₂: *Normalmente enseñar los objetos matemáticos como un proceso evolutivo es fundamental, porque esta ciencia ciertamente es moldeable, es decir, desde sus elementos más pequeños (me refiero a las bases de la matemática, vista como una pirámide) vemos estructuras simples que, son digamos, de fácil comprensión, como por ejemplo, los números, las operaciones básicas, que pueden ser enseñados a través de objetos que se pueden ver y hasta tocar, cosa que utilizan bastante en la enseñanza en Singapur con su método, que no busca memorización sino comprensión profunda a través de la manipulación de objetos y materiales concretos. Entonces sí, habría que valerse de objetos tangibles, embodiment, como hace referencia la pregunta, para ofrecer una experiencia digamos, más cercana, a los estudiantes y a través de estos, acercarlos al objeto matemático y posteriormente poder desarrollar todas las propiedades de dicho objeto.*

I: *En sus planificaciones didácticas, ¿Considera elementos del entorno de sus educandos, para plantear situaciones-problemas reconocibles, que ofrecen significados necesarios para la comprensión del objeto matemático? Sí, es necesario que se muestre una matemática conectada al mundo real y no tanto a ello sino también imaginable (partiendo de la realidad existente). De ser afirmativa su respuesta, ¿podría dar un ejemplo de cómo idea rutas de enseñanza enmarcadas en la cotidianidad?*

D₂: *Bueno, generalmente lo que hago es plantearles situaciones de aprendizaje donde se vean hechos o elementos de su día a día, sin dejar a un lado la formalidad matemática.*

- I:** ¿Qué aportes y/o ventajas le ofrece (a usted y a sus estudiantes) el incorporar la cotidianidad en sus planificaciones y en su acción pedagógica?
- D₂:** *Antes que nada, genera en los estudiantes (o en su mayoría) interés y motivación, les permite poder responderse la pregunta eterna de ¿y para que me sirve estudiar esto? Al docente permite investigar y generar diversas rutas o estrategias de enseñanza que faciliten ese tránsito de un saber sabio a un saber enseñado.*
- I:** ¿Alguna vez, en su formación profesional, participó en clases, charlas, talleres, donde le invitasen a resolver problemas partiendo de un contexto meramente cotidiano?
- D₂:** *No, en mi caso he participado en actividades matemáticas, pero en un contexto netamente cotidiano, pues no*
- I:** ¿Cree usted necesario, que en las casas de estudio que se encargan de formar a los profesionales de la enseñanza, se deban desarrollar estrategias para profundizar en las matemáticas de la vida cotidiana?
- D₂:** *Sí, es sumamente necesario pues no se hace énfasis en esto, siento que, además de esto, se debiera incorporar a los planes de estudio universitarios una cátedra sobre **Historia de la Matemática**, elemento muy necesario que todos deberíamos tener nociones.*
- I:** ¿Considera usted que esta convocatoria al reconocimiento de los cotidiano en la Matemática Escolar está inmersa en lineamientos poco claros que conviene regular?
- D₂:** *Si, siento que no hay, por parte del ente rector en materia de educación, lineamientos ni algún tipo de formación en cuanto a esto, o sea, nos enviaron un documento en relación a una transformación curricular a nivel de educación media y técnica pero, al menos en matemática, no se nos convocó a nada más allá de aplicar lo que indican allí, y aunque se supone que estudiamos para ser docentes en el área matemática e idear estrategias de enseñanza y aprendizaje, queda a responsabilidad de cada uno formarse o no en función de lo emanado por el Ministerio de Educación.*
- I:** ¿Qué limitaciones y/o desventajas se tienen (para usted y para sus estudiantes) al incorporar la cotidianidad en sus planificaciones y en su acción pedagógica?
- D₂:** *En cuanto a las limitaciones está el hecho de la poca preparación que se le da al docente para poder matematizar elementos de su entorno próximo, cosa que dificulta notablemente el poder incorporar la cotidianidad a todos los objetos matemáticos, salvo aquellos que resulte sencillo hacerlo. Además, como consecuencia de lo anterior, implica que el docente este en constante investigación y búsqueda (cosa que muchos ya no hacen) para poder adaptarse a este llamado.*
- I:** ¿Cree usted que atender la cotidianidad en la Matemática escolar implica ensombrecer la formalidad de la que gozan los objetos matemáticos?
- D₂:** *No, para mí es como un Bonus que te ofrece la Matemática, o sea, esta ciencia te permite establecer esas conexiones con la vida diaria (y es que basta con darle una mirada a sus orígenes para comprobar esto), y a partir de esa conexión, llevarla a un plano axiomático-formal para extraer todo lo que científicamente sea interesante y provechoso. Con esto no quiero decir que sea un proceso lineal, es decir, que de*

lo cotidiano extraigo lo formal y ya, sino que también se puede ir de lo formal a lo cotidiano, pero para esto hace falta ser muy curioso y esa curiosidad te lleve a Investigar y, en consecuencia, a descubrir.

I: Desplazando nuestra mirada a la revisión de los procesos cognitivos que se requieren activar al momento de aprender matemática, ¿cómo conjuga la cotidianidad y la mostración y fortalecimiento de procesos como particularizar-generalizar; concreción-abstracción; singularidad-analogías; analizar-componer; representación, conceptualizar, otros, al momento de fungir como facilitador del aprendizaje?

D₂: *Esto dependerá siempre del objetivo o contenido que querramos desarrollar, por ejemplo, con los números enteros podemos idear y plantear una gran cantidad de situaciones cotidianas donde el estudiante pueda desarrollar estos procesos descritos en la pregunta, unos más que otros, por supuesto, dependiendo siempre del énfasis que uno como docente coloque a la hora de explicar. Lo que está claro, desde mi punto de vista, es que conjugar el binomio Cotidianidad-Enseñanza de la Matemática requiere un gran compromiso por parte de los que nos desempeñamos en esta área, y este compromiso no siempre es asumido porque requiere un constante investigar y salir de esa rutinaria y enseñanza tradicional.*

Volviendo a la pregunta, y en resumen puedo decir que hay que tomar en cuenta el objeto matemático, luego analizar lo que se desea que el estudiante aprenda con este y a partir de allí hacer un análisis profundo en virtud de los procesos que se activan (o se deben activar) en los estudiantes a la hora de aprender. Una vez hecho lo anterior es posible establecer una vinculación directa y efectiva entre el objeto y su desplazamiento al mundo de la cotidianidad.

I: Alguna idea adicional que quieras agregar del tema:

D₂: *Mi idea fundamental es que los estudiantes puedan comprender los objetos matemáticos, para ello hay que valerse de todos los recursos posibles para lograrlo, y encontramos en la cotidianidad un aliado que brilla con luz propia, si la sabemos emplear claro está, puesto que esta nos abre un abanico de posibilidades en pro de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, todo esto sin dejar a un lado la rigurosidad de esta ciencia.*

Perfil del Informante	
Versionante:	D ₃
Denominación:	Docente
Grado de Instrucción:	Egresado de la UPEL-IPB como Profesor de Matemática con Honores.
Fecha de la entrevista:	22/06/2020
Duración:	60 minutos
<p>Preámbulo: Agradecido por su disposición en colaborar con nuestro trabajo de investigación, y por regalarnos unos minutos de su valioso tiempo. A través de esta entrevista se pretende desvelar esa Percepción que tienen los Docentes acerca del rol de la cotidianidad en la enseñanza de la matemática escolar. En este sentido le invito a reflexionar, escudriñar e interiorizar sobre esas acciones que decoran su experiencia como profesional en el área de Matemática, revelando, por un lado, cómo en este proceso formativo se ha mostrado salpicado o no de la cotidianidad, y sumariamente, la valoración que le asigna a la cotidianidad cómo ingrediente necesario para la comprensión de los objetos matemáticos.</p>	
TESTIMONIO	
<p>I: Para dar inicio a la entrevista, me gustaría conocer ¿qué concepción tiene usted de la disciplina que enseña?, es una ciencia:</p> <p>axiomática-formal donde su función es lograr que los estudiantes descubran sus objetos, aprendan las fórmulas o algoritmos, y reconozcan la valoración que les ofrece, o por el contrario es una ciencia en la cual es posible generar espacios de reconstrucción del conocimiento que ella posee, que comporta avances que no solo se van situando verticalmente, sino que también reconoce la horizontalidad. En suma, es una ciencia cuyos objetos se descubren (su existente no depende de la acción del hombre) o es una ciencia humana (creada por el hombre):</p> <p>D₃: Yo considero que es una ciencia que se vale de la construcción del conocimiento</p> <p>I: Desde un miramiento epistémico, es un conocimiento progresivo-evolutivo, o por el contrario, no requiere de conocimientos previos para comprender sus objetos</p> <p>D₃: Considero que es un conocimiento progresivo-evolutivo, debido a que siempre se requiere de contenidos previos para el correcto desenvolvimiento en diversos objetos matemáticos.</p> <p>I: Ahora aterrizando un poco esa postura que acabas de declarar en atención a mi interés particular que acaricia la cotidianidad, me gustaría me platiques ¿Que concibes tú por cotidianidad en la matemática escolar?, ¿Qué pasa por su mente?</p> <p>D₃: Cuando me hablan de cotidianidad sin duda en las matemáticas, indudablemente se me viene la mente es como enfrentar diversas situaciones de la realidad utilizando las matemáticas, en este sentido me refiero, a enseñar matemáticas desde la utilidad de cada objeto matemático en el entorno de cada estudiante. Que este pueda experimentar por sí mismo lo importante de saber esta disciplina. Y de esta manera poder lograr una mayor comprensión del objeto matemático.</p>	

- I:** ¿Qué elementos, de la cotidianidad, cree usted debe ser atendida por los docentes al enseñar la matemática?
- D₃:** *Considero que cada docente debe conocer a sus estudiantes o en su defecto preparar un buen diagnóstico para determinar las diversas situaciones que puedan ser atendidas, sin embargo estas situaciones no deben escapar de la realidad que vive el estudiante, debido a que esto será lo que realmente le dará un mayor acercamiento al objeto matemático y su respectivo aprendizaje.*
- I:** Desde la dualidad científico-pre científico, ¿consideras que la invitación de contemplar la cotidianidad, al enseñar matemática, excluye las manifestaciones científicas? o por el contrario la cotidianidad propicia la interdisciplina?
- D₃:** *Trabajar la matemática de un modo axiomático obliga a que sea cerrado en cuanto a otras disciplina, es decir, no se involucra con otras áreas, por el contrario cuando incorporamos lo cotidiano tocamos otros aspectos u otras áreas... por ejemplo al referirnos al cálculo del área determinada de un lugar geométrico; visto desde un punto de vista axiomático, se debería apelar directamente a fórmulas y damos con el área, analizando un poco el estudiante no entra en contacto con una práctica determinada. Diferente es el caso en que se abordaría agregando la cotidianidad, puesto que allí se integraría el estudiante a la realidad, es decir poder determinar las diversas medidas del lugar geométrico y poder hacer sus cálculos... he allí la posibilidad de propiciar la interdisciplina.*
- I:** ¿Cree usted, que se pueda enseñar la matemática desde un proceso evolutivo que inicie a través de la mostración de objetos matemáticos embodiment (corporificados) que gozan de características identificables por los estudiantes como andamiaje para acercarlos al objeto matemático en sí?
- D₃:** *Indudablemente se puede; pero hay que tener en cuenta que no todos los objetos matemáticos propician esto, y esto se debe específicamente al grado de abstracción que pueda tener el contenido. Sin embargo con los contenidos que se pudiesen abordar desde esta perspectiva planteada como lo es un proceso evolutivo, ayudaría a captar con mayor facilidad la atención de estudiante, debido a que automáticamente asociara los contenidos previos con el nuevo objeto matemático que se le está mostrando.*
- I:** En sus planificaciones didácticas, ¿Considera elementos del entorno de sus educandos, para plantear situaciones-problemas reconocibles, que ofrecen significados necesarios para la comprensión del objeto matemático? *Sí, es necesario que se muestre una matemática conectada al mundo real y no tanto a ello sino también imaginable (partiendo de la realidad existente).* De ser afirmativa su respuesta, ¿podría dar un ejemplo de cómo idea rutas de enseñanza enmarcadas en la cotidianidad?
- D₃:** *Es algo muy similar a lo descrito en una de las preguntas anteriores, en la cual di un ejemplo de cómo abordar una clase desde lo cotidiano. Teniendo en cuenta al inicio de la clase, lograr que el estudiante haga una asociación entre los contenidos*

previos y así poder tener un lugar de partida para el nuevo objeto matemático, el cual se debe llegar hasta la práctica, con esto me refiero a la incorporación del estudiante a situaciones reales

I: *¿Qué aportes y/o ventajas le ofrece (a usted y a sus estudiantes) el incorporar la cotidianidad en sus planificaciones y en su acción pedagógica?*

D₃: *1- Permite al estudiante refrescar contenidos previos*

2- Permite al estudiante poder alcanzar un aprendizaje que pudiese llamarse optimo, haciendo referencia que domina lo formal y su posible aplicación.

3- Permite al estudiante captar el objeto matemática con mayor facilidad

4- Permite al docente desarrollar el contenido de una manera más atractiva

5- Permite al docente formar a los estudiantes en aprendizajes óptimos.

I: *¿Alguna vez, en su formación profesional, participó en clases, charlas, talleres, donde le invitasen a resolver problemas partiendo de un contexto meramente cotidiano?*

D₃: *No, en ningún momento.*

I: *¿Cree usted necesario, que en las casas de estudio que se encargan de formar a los profesionales de la enseñanza, se deban desarrollar estrategias para profundizar en las matemáticas de la vida cotidiana?*

D₃: *Claro que es necesario, ya que muchas casas de estudios encargadas de formar docentes solo se centran en construir un profesional integro en cuanto a contenidos u objetos de dicha disciplina. Sin embargo esto no es del todo bueno, ya que muchos profesionales de diversas áreas cuando se les habla de la aplicación de su disciplina a la realidad les cuesta bastante. En este aspecto también considero necesario formar docentes con estrategias dirigidas a la profundización de la matemática en la vida cotidiana ya que gozaría de un perfil más completo y complementaría un poco más la educación de este país.*

I: *¿Considera usted que esta convocatoria al reconocimiento de los cotidiano en la Matemática Escolar está inmersa en lineamientos poco claros que conviene regular?*

D₃: *Si, además de no tener lineamientos claros en cuanto a esto, también existe el poco interés de parte de nosotros los docentes de investigar y accionar al respecto.*

I: *¿Qué limitaciones y/o desventajas se tienen (para usted y para sus estudiantes) al incorporar la cotidianidad en sus planificaciones y en su acción pedagógica?*

D₃: *Como primer elemento considero el poco conocimiento o habilidad de parte del docente para tomar elementos del contexto y matematizarlos, siento que falta formación en ese aspecto. Y otra limitación seria el tiempo suficiente para desarrollar con total eficiencia los objetos matemáticos, ya que son muy extensos y quizá, al incorporar la cotidianidad, sea más complejo aun cumplir con los contenidos programáticos de cada año.*

I: *¿Cree usted que atender la cotidianidad en la Matemática escolar implica ensombrecer la formalidad de la que gozan los objetos matemáticos?*

D₃: *Un poco, pero depende mucho del docente, ya que él va a ser quien determine cuan formal o practica pueda impartir la disciplina. Creo que haciendo una correcta*

articulación entre los objetos matemáticos y lo cotidiano, sin descuidar lo riguroso y formal de la ciencia como tal, se pueden lograr avances significativos en el aprendizaje de la matemática.

I: Desplazando nuestra mirada a la revisión de los procesos cognitivos que se requieren activar al momento de aprender matemática, ¿cómo conjuga la cotidianidad y la demostración y fortalecimiento de procesos como particularizar-generalizar; concreción-abstracción; singularidad-analogías; analizar-componer; representación, conceptualizar, otros, al momento de fungir como facilitador del aprendizaje?

D₃: *Sin duda alguna estos procesos generalmente son axiomáticos y se considera relativamente difícil el libre desenvolvimiento de lo cotidiano en estos; No obstante uno como docente busca propiciar las situaciones cotidianas dirigidas a los procesos elementales de aprendizaje. Aquí creo que juega un papel fundamental el objetivo que se haya planteado el docente con su clase.*

CURRICULUM VITAE

CURRICULUM VITAE

José Gregorio Cuicas Pérez, C.I 19.779.281, venezolano, es Profesor de Matemática egresado de la Universidad Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Barquisimeto (UPEL-IPB), actualmente es candidato al Título de Magister en Matemática, mención Enseñanza de la Matemática en el Programa de Maestría Interinstitucional de Matemática convenio UCLA-UNEXPO-UPEL. Es profesor de la Unidad Educativa Colegio Pre artesanal la Salle Hermano Juan, desempeñándose en las áreas de matemática, álgebra y física, además se ocupó de la Coordinación de Control de Estudios y Evaluación y actualmente, funge como subdirector académico de dicha institución. Premio al Mérito Estudiantil “TALENTUM 2013”, Reconocimiento a la Excelencia “UPEL-IPB” 2014. Mención Honorífica “MAGNA CUM LAUDE”. Barquisimeto. Edo Lara. Venezuela. Correo electrónico: josegcuicas@gmail.com