



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓNES
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS BÁSICAS**

**LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA INNOVADORA COMO BASE DE
LA ENSEÑANZA: UNA PERSPECTIVA DESDE LA
ETNOMATEMÁTICA**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al
grado de Magister Scientiarum en Educación Mención Enseñanza
de las Matemáticas Básicas**

Autora: Licda. Yacelys I. Gutiérrez Márquez

Tutora: Dra. Milagros Elena Rodríguez

Cumaná, enero 2017



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
VICERRECTORADO ACADÉMICO
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Núcleo de: SUCRE
Postgrado en: EDUCACIÓN CON MENCIONES

N° 004-2017

ACTA DE DEFENSA DE TRABAJO DE GRADO

Nosotros, MILAGROS RODRÍGUEZ, CARMEN BARRETO y ANTONIO CURCU, integrantes del jurado designado por la Comisión Coordinadora del Postgrado en Educación con Menciones, para examinar el Trabajo de Grado titulado "LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA INNOVADORA COMO BASE DE LA ENSEÑANZA: UNA PERSPECTIVA DESDE LA ETNOMATEMÁTICA" presentado por la Lcda. Yacelys Isabel Gutiérrez Márquez, portadora de la Cédula de Identidad N° 18.580.414, a los fines de cumplir con el requisito legal para optar al grado de: MAGISTER SCIENTIARUM EN EDUCACIÓN, MENCIÓN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS BÁSICAS, hacemos constar que hemos evaluado el mismo y debatido la exposición pública de la postulante, celebrada hoy a las 09:00 A.M., en EL SALÓN PRINCIPAL DE LA COORDINACIÓN DEL POSTGRADO EN EDUCACIÓN, CERRO DEL MEDIO, CASA N° 11.

Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió Aprobarlo, por considerar, que el mismo se ajusta a lo dispuesto y exigido por el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Institución. Del mismo modo el Jurado en consideración a los aportes valiosos e innovadores decide concederle la mención Honorífica y se recomienda la Publicación del mismo. En fe de lo anterior, se levanta la presente Acta, que firmamos conjuntamente con la Coordinadora de Postgrado en Educación con Menciones.

En la ciudad de CUMANÁ, a los SIETE días del mes de MARZO de 2017.

Jurado Examinador:

DRA. MILAGROS RODRÍGUEZ C.I. 6.611.165 (TUTORA)

DRA. CARMEN BARRETO C.I. 4.19.270

DR. ANTONIO CURCU C.I. 9.274.138

Coordinadora del Programa de Postgrado:
DRA. JOSEFA ZABALA



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN	iv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	6
PERTINENCIA DEL OBJETO DE ESTUDIO, SU TEORIA Y SU MÉTODO.....	6
Planteamiento del problema	6
Objetivos de la Investigación	15
Justificación	15
Marco Conceptual	17
Antecedentes de la Investigación.....	17
Fundamentos Teóricos	20
Fundamentos Metodológicos de la Investigación	28
CAPÍTULO II	34
FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA INNOVADORA COMO BASE DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	34
Una lectura crítica de la transposición didáctica	38
Transposición Didáctica Innovadora	44
Transposición didáctica innovadora y enseñanza de la matemática en Educación Media	52
Enseñanza de las matemáticas en Educación Media desde la etnomatemática	58
Interrelación Transposición Didáctica Innovadora y Etnomatemática	64
CAPITULO III	69
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA POR LOS DOCENTES CON RESPECTO A SU ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.....	69
Categoría A: Formación Académica	71
Categoría B: En cuanto a la Transposición Didáctica de la Matemática	75
Categoría C: Con relación a la Transposición Didáctica desde una perspectiva Etnomatemática	80
Categoría D: Respecto a los medios de enseñanza de percepción directa	85
CAPITULO IV	94

ESTRATEGIAS PARA LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA INNOVADORA DE LA MATEMÁTICA EN EL CONTEXTO DE LA ETNOMATEMÁTICA.....	94
ESTRATEGIA 1. La matemática en entornos culturales y situaciones de riesgo	97
ESTRATEGIA 2: La inculturación de la matemática	100
ESTRATEGIA 3: Motivando a los más pequeños	103
ESTRATEGIA 4:la matemática y el arte	106
ESTRATEGIA 5: Matemática recreativa	109
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	118
ANEXOS	125
HOJAS DE METADATOS	132

DEDICATORIA

A Dios sea la gloria por encima de todo.

A mi hija Sofía Isabel Tovar Gutiérrez, quien muchas veces me acompañó en las noches de desvelo mientras investigaba y sistematizaba las ideas.

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios que me dio las fuerzas y la sabiduría para finalizar con éxito esta investigación.

A la casa más alta de todo el Oriente del país, mi amada Universidad de Oriente.

A la Dra. Milagros Elena Rodríguez, por aceptar ser mi Tutora de tesis, por sus valiosas sugerencias y recomendaciones.

A mi esposo Luis Augusto Tovar, por toda su paciencia y ayuda en este duro trabajo de esfuerzo y dedicación.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfica N°1: La estructura didáctica o el “triángulo”	41
Gráfica N° 2: Transposición Didáctica desde una Perspectiva Etnomatemática ..	52
Gráfica N° 3: Interrelación entre la Transposición Didáctica Innovadora y la Etnomatemática	67



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
COORDINACION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIONES
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS BÁSICAS

LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA INNOVADORA COMO BASE DE LA ENSEÑANZA: UNA PERSPECTIVA DESDE LA ETNOMATEMÁTICA

Autora: Licda. Yacelys I. Gutiérrez Márquez

Tutora: Dra. Milagros Elena Rodríguez

Fecha: enero 2017

RESUMEN

La enseñanza de la matemática debe basarse en los intereses principales de los estudiantes, por tanto es importante que el docente innove en el aula para propiciar la construcción de conocimientos. Sin embargo, muchas veces esto no ocurre, lo que conduce a que la matemática sea impuesta en la vida del discente y toda la problemática que ello implica. Esta investigación de campo propone sustentar la relación transposición didáctica-etnomatemática como fundamento teórico-epistemológico de la enseñanza de las matemáticas, para acercar a la escuela a aspectos de la cotidianidad y cultura de Venezuela. Realizando una entrevista no estructurada a los docentes de matemáticas del Liceo Bolivariano “Antonio Lemus Pérez” de la ciudad de Cumaná estado Sucre. Finalmente, se construyeron cinco estrategias de transposición didáctica desde la perspectiva etnomatemática a través de la ejecución de proyectos de aprendizaje (PA) y considerando las formas matemáticas que son propias de la cultura de los estudiantes, llegando a su mente y corazón, fomentando un aprendizaje relevante, a través del desarrollo de la creatividad y pensamiento lógico.

Palabras clave: transposición didáctica innovadora, enseñanza de la matemática, cotidianidad, etnomatemática.

INTRODUCCIÓN

Los cambios que se han generado en nuestro país y por lo tanto en nuestra educación, en la cual contamos con jóvenes que requieren mayor atención y motivación para poder captar su interés por el aprendizaje desde las aulas de clase; los mismos se hallan en un espacio donde lo que se les ofrece no forma parte de sus vidas, considerando además que la tecnología los ha arropado por completo. Por tanto, es menester que los docentes generen estrategias pertinentes y atractivas para los estudiantes.

Por tal situación es oportuno realizar ciertas adaptaciones de acuerdo a las necesidades de los estudiantes a los cuales va dirigida la enseñanza, a los elementos de su cultura y cotidianidad, permitiéndoles apreciar las formas matemáticas propias de su entorno real; donde el mismo logre valorar la escuela como un espacio para su formación, puesto que en este sentido él sería el protagonista y constructor de su propio aprendizaje.

La enseñanza para las diversas áreas del saber varía de acuerdo a las características de cada disciplina. Por ejemplo, la matemática es una disciplina que ha sido considerada de poco agrado para el estudiante. Su actitud frente a esta ciencia es de rechazo, por lo que se requieren cambios estratégicos para ser desarrollada en las aulas de clase. Así, el estudiante puede apreciar la importancia de la matemática y su aplicación en las diversas etapas de su vida, considerando aspectos de su cultura, entorno social y cotidianidad, para generar aprendizajes significativos y relevantes para él.

Pensando en estos cambios en la enseñanza y didáctica de las matemáticas, se propuso hacer una ruptura epistemológica de las formas tradicionales de enseñanza, es decir, una forma distinta de enseñar matemática, a través de la incorporación de categorías innovadoras en la educación, como lo es la transposición didáctica en la enseñanza de la

matemática y la etnomatemática.

La transposición didáctica es una línea de investigación bastante reciente, que ha dejado numerosas aplicaciones en el ámbito educativo, desde el mismo pensamiento de Chevallard (1991), quien afirma que la transposición didáctica es una serie de adaptaciones que se le hacen a un saber sabio que ha sido designado como saber a enseñar, para que sea digno de ser enseñado en la escuela. Es decir, que la transposición didáctica vista desde este pensamiento, es necesaria para todas las disciplinas y saberes a enseñar en la escuela, donde la matemática como ciencia universal, elemental y protagónica en los aspectos de la vida del discente, es susceptible a cambios y adaptaciones de sus saberes o contenidos antes de ser llevados al aula, para que puedan formar parte de la enseñanza de esta ciencia desde las aulas de clase.

Todos los contenidos de matemática designados para ser enseñados en la escuela deben ser transformados en saberes escolarizados, todos los que sean seleccionados deben ser de acuerdo a las necesidades de los estudiantes en diferentes aspectos de su realidad y cotidianidad, haciendo un llamado a incorporar en la investigación a la etnomatemática. Esta, se sustenta en el entorno, en la cultura de cualquier comunidad, permite explorar la matemática existente en cada región, es decir, de qué forma hacen uso de las matemáticas diferentes culturas, debelando el aspecto sociocultural de esta ciencia, para luego incorporarlos al aula de clase, convirtiéndose en un contenido importante para la enseñanza.

Para D'Ambrosio (2014) la etnomatemática es una nueva práctica pedagógica, con aspectos vivaces, dinámicos y estimulantes, que se encuentra muy cercana al contexto cotidiano de los estudiantes, del cual podemos enfocarnos a una pedagogía interesante, relacionada intensamente con la

enseñanza de las matemáticas.

Sin embargo, actualmente en algunas instituciones educativas, como la escogida para realizar la entrevista, la matemática de cierto modo y no en todos los casos es llevada al aula como un saber abstracto, con una metodología acabada y tradicional, tal como lo plantea Freire (1970), cuando define a esta educación como bancaria. Esa donde, depositan conocimientos en las mentes de los estudiantes; en las instituciones forman parte del poder opresor y los estudiantes son los oprimidos, mostrando una enseñanza de la matemática aislada de la realidad y a su vez difícil de comprender. Al respecto Rodríguez y Mosqueda (2015) acotan que “las instituciones educativas tradicionalmente han sido objetos de poder opresor, pues se ha venido imponiendo una matemática rígida e inmodificable que disciplina el comportamiento de unos conocimientos de alto nivel, que ya de paso el estudiante considera que son inalcanzables” (p. 88). Esta es una dura realidad que viven día a día muchos jóvenes en las instituciones educativas de Venezuela, como es el caso del Liceo Bolivariano “Antonio Lemus Pérez”, que por supuesto no se escapa de esta realidad.

Después de hacer un análisis de la práctica pedagógica y el uso de estrategias usadas por los docentes en esta institución se encontró que aun esta ciencia intercultural, humana, transdisciplinar, que se encuentra en la vida de cada estudiante y del ser humano desde que nace y habita esta tierra, es transmitida al estudiante de manera estructural, donde el docente, considerado por Freire (1970) como el opresor, sólo se limita a desarrollar las características, conceptos abstractos, ejercicios construidos en libros de textos; sin buscar en algunos casos, ninguna significación de los contenidos con la vida del estudiante. Por esta razón, se fundamentó la trasposición didáctica de la matemática desde una perspectiva etnomatemática, para que pueda ser vista por el discente como atractiva e interesante.

Por lo antes descrito, esta investigación se sustenta en la relación que existe entre la transposición didáctica y etnomatemática como fundamentos Teórico-epistemológicos de la enseñanza de las matemáticas, se trabaja con un enfoque cualitativo en la modalidad de campo, que sostienea la transposición didáctica innovadora de la que se habla en la investigación.

La transposición didáctica de la que habla la autora es llamada innovadora porque no es la misma usada por Chevallard en Francia, sino que es reajustada desde la realidad venezolana, haciendo uso y aplicación de métodos innovadores, incluyendo aspectos del entorno donde se desenvuelve el discente, su cultura, creencias y sus intereses más esenciales, con la única intención de lograr tocarlo y enamorarlo con esta ciencia, para que la misma sea vista desde su propia cotidianidad y entorno social.

Además, la autora diseñó y aplicó varias estrategias para la transposición didáctica desde una postura etnomatemática, atendiendo algunos aspectos relacionados con los resultados obtenidos en las entrevistas y el desarrollo epistemológico de cada una de las categorías; así como los medios de enseñanza de percepción directa, que se encuentran sustentados en la teoría de la etnomatemática.

Respecto a los medios de enseñanza antes mencionados, González (1986) afirma que son todos aquellos componentes del proceso docente educativo que sirven de soporte material sean estos instructivos o educativos, para posibilitar el logro de los objetivos que se planteen alcanzar en el aula.

Finalmente, la investigación se desarrolló en cuatro capítulos en los cuales se muestra todo lo necesario para el logro de sus objetivos. Un primer capítulo titulado: Pertinencia del objeto de estudio, su teoría y su método. El mismo incluye entre sus partes: el planteamiento del problema, los objetivos que se desean alcanzar, la justificación, el marco conceptual que incluye

antecedentes y fundamentos teóricos y finalmente muestra el desarrollo metodológico de la investigación.

El segundo capítulo titulado: fundamentos epistemológicos de la transposición didáctica innovadora como base de la enseñanza de las matemáticas en el contexto de la etnomatemática. Incluye todos los aspectos teórico epistemológicos de las categorías que marcan la investigación, además de la construcción de la transposición didáctica innovadora que incluye la interrelación que existe entre las teorías trabajadas.

Luego, se muestra un tercer capítulo titulado: Análisis de la información obtenida por la autora en la realización una entrevista hecha a los docentes, con respecto a su enseñanza de la matemática, donde se plasman las categorías iniciales que resultaron de las entrevistas con los docentes de matemática, luego las categorías y subcategorías definitivas y el análisis de la autora referente a las respuestas dadas por los docentes y su interpretación en relación con los aspectos que definen la investigación.

Para culminar, un cuarto capítulo denominado: Estrategias para la transposición didáctica innovadora de la matemática en el contexto de la etnomatemática.

CAPÍTULO I

PERTINENCIA DEL OBJETO DE ESTUDIO, SU TEORIA Y SU MÉTODO

“No se trata de convertir lo desconocido en conocido sino que el gesto es más bien convertir en oscuro, problemático aquello que creemos saber”

Jorge la Rosa

La investigación toma gran significado en este capítulo con la pertinencia del objeto de estudio, de acuerdo al análisis del problema de investigación su teoría y su método, además de resaltar los antecedentes más significativos, los objetivos y los fundamentos metodológicos.

Planteamiento del problema

La sociedad actual está marcada por innumerables avances científicos y cambios sociales; por lo que es necesario modificar la metodología brindada por los docentes en las aulas de clase, aportando innovación, nuevos recursos y medios para mejorar su práctica; puesto que es la educación el punto de encuentro y mejor opción para crear un cambio en la enseñanza de los jóvenes, para lo que es conveniente que el maestro asuma una educación innovadora haciendo uso de estrategias pertinentes y adaptadas al contexto social, puesto que son de gran apoyo para dar una mejor enseñanza a los estudiantes de este tiempo, además que a través de ellas podrán construir los conocimientos para implementarlos en su día a día.

El Sistema Educativo actual en Venezuela ha generado propuestas

interesantes para la enseñanza en el Currículo Nacional Bolivariano, el cual plantea la formación de un ciudadano y una ciudadana con principios, virtudes y valores de libertad, cooperación, solidaridad, convivencia, unidad e integración, que garanticen la dignidad y el bienestar individual y colectivo. Sin embargo, pese a grandes esfuerzos por mejorar la enseñanza y el aprendizaje desde las aulas de clase, existe una gran preocupación por los problemas que aun en la actualidad envuelven el quehacer educativo, por lo que es necesario que los actores encargados de la enseñanza de muchos niños y jóvenes asuman la labor de generar conocimiento.

En tal sentido, la educación debe brindar una gran cantidad de posibilidades de enseñanza, que muestren espacios de comprensión y producción de conocimientos, diálogo y confianza entre el docente y el estudiante. Entonces, lo fundamental es buscar nuevas formas de enseñanza; las cuales deben girar en torno al estudiante, su espacio social, cultura y su cotidianidad, que finalmente rompa con la forma tradicional de enseñanza de la matemática, la cual está fundamentada en una educación positivista, que lo único que hace es contribuir al aprendizaje estructurado, inútil y abstracto que solo causa el olvido repentino de las clases impartidas y un aprendizaje memorístico que no tiene nada que ver con la vida del estudiante.

La enseñanza de la matemática en la actualidad es una de las áreas que amerita un cambio en la forma de enseñarse, puesto que esta disciplina universal no se escapa de los diferentes avances y cambios en la educación ya que es un campo teórico práctico específico que no se traduce en la ingenua suma de las áreas del conocimiento con que se relaciona, siendo cada vez una mejor aproximación para describir y explicar los fenómenos que se presentan en aula. Por ejemplo, en sus aplicaciones en diferentes espacios ha dejado grandes descubrimientos científicos actuales. Como en la tecnología, el uso de cámaras avanzadas, teléfonos inteligentes, las telecomunicaciones, la

ingeniería, entre otras.

Por esta razón, demanda una forma distinta de ser enseñada, con propuestas consistentes que se dediquen a transformar el conocimiento matemático a uno escolarizado que perdure y sea relevante para el estudiante, usando como enlace la comunicación constante y la interacción; con un lenguaje común, no tan técnico o estructurado, acorde con el nivel del discente y su lenguaje cotidiano, para generar un ambiente de confianza y poder indagar en su vida, cultura y los hechos del día a día.

En este sentido, Rodríguez (2010b) afirma que “como ha desaparecido el diálogo en el acto de enseñar el proceso de enseñanza de la matemática se ha simplificado y se remite al dictado de una teoría ya acabada, donde el estudiante no inmiscuye su cotidianidad, su cultura, sus sentimientos” (p.4). Es decir, que el docente no sólo se debe limitar a la explicación de un contenido planificado y asignar ejercicios, sin utilizar otro recurso que no sea la pizarra, el marcador y el libro de texto, puesto que esta forma de llevar la enseñanza conduce a la frustración, desinterés y angustia en los estudiantes, que son los principales protagonistas de este acto tan hermoso que es la enseñanza, obteniendo como resultado que la matemática se siga viendo como compleja, abstracta y difícil.

En atención a esto, se proyecta el problema de la enseñanza de la matemática, evidenciando que la misma debe ser vista desde la cotidianidad que rodea al estudiante, para que este pueda crear nuevos aprendizajes, resolver problemas relacionados con su entorno sociocultural, además de desarrollar en él, habilidades y destrezas enmarcadas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Al respecto, la Ley Orgánica de Educación (1999), tiene entre sus fines mencionados en el artículo 15, numeral 8, que es necesario “desarrollar la

capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia”

Ante esta ley, se acentúa que para enseñar matemáticas no es suficiente con dominar el contenido científico, no basta con un gusto por impartir una clase o la buena intuición para seleccionar temas, organizar programas y evaluar el aprendizaje de los estudiantes. Se requiere de profesores que sientan la necesidad de evidenciar los efectos de nuevas estrategias de enseñanza, de determinar las fallas que se puedan presentar, dificultades y obstáculos, aprovechándolos para su propia preparación en el escenario de enseñanza y aprendizaje, en el que el saber entra en juego, creando estrategias pedagógicas que tengan sentido en la vida, cultura y cotidianidad del estudiante.

Así lo indican Reid y otros (2012), cuando dicen que:

Más importante que transmitir información o contenidos para ser reproducidos cuando sea solicitado es desarrollar en los alumnos habilidades y estrategias que les permitan, de forma autónoma, generar nuevos conocimientos a partir de otros ya previamente adquiridos. Para desarrollar en los alumnos tales habilidades, se hace necesario invertir en estrategias de enseñanza que habitúen a tener disponibles los conocimientos necesarios para las situaciones planteadas. (p.92)

Precisamente, lo que se busca es generar estrategias de enseñanza más relevantes y significativas, pertinentes y coherentes con los tiempos actuales, puesto que de la simple asociación espontánea de esta disciplina con la vida, emergen infinitas relaciones de esta ciencia con el estudiante.

Las matemáticas están presentes en cualquier aspecto de la vida cotidiana, como por ejemplo, algo tan común hoy en día como el uso de los

cajeros automáticos de un banco, las llamadas telefónicas, los teléfonos de última generación, los megapíxeles de una cámara fotográfica, las nuevas tecnologías, los toboganes de los parques acuáticos e incluso, aunque muchas personas no lo sepan y es bien conocida la relación que tiene la matemática con la música y el arte, así como otros ejemplos que se encuentran directamente vinculados con el entorno que rodea al discente. Es decir, nadie, aunque quiera puede escapar de la matemática.

Al respecto, Heller (1977), dice que “en las formas de vida cotidiana es donde se realiza el hombre entero, es decir por el ambiente en el cual el hombre nace y en el que ha “aprendido” a moverse” (p. 96). Sin embargo, muchas veces estos aspectos importantes del quehacer diario no son llevados al aula, lo que implica que los estudiantes se muestren predispuestos ante la enseñanza de la matemática, se niegan a conocerla profundamente, debido a los resultados históricos que se han generado en su enseñanza.

En este sentido, pudiera decirse que la matemática sigue viéndose como aburrida y sin ninguna relación con sus vidas; es responsabilidad del enseñante crear las estrategias de enseñanza acordes a las necesidades de los estudiantes, olvidando por un instante la forma estructurada que usan en algunos libros de texto, sacar lo que consideren necesario y adaptarlo de acuerdo a los discentes a los cuales va dirigida esa enseñanza, tomando en cuenta su entorno social y cultural.

Al respecto, Bishop (1999) indica que:

Muchas clases de matemáticas de todo el mundo son testimonio de la subordinación de la enseñanza basada en el enseñante a la enseñanza basada en textos y, de hecho, son muy raros los enseñantes que rechazan estos textos. En algunos sistemas educativos existe un libro de texto cuyo empleo es obligatorio. Ese libro es “la biblia”: sacraliza las matemáticas escolares. (p.28)

De los textos educativos surgen grandes adaptaciones y estrategias de enseñanza, se seleccionan organizadamente los contenidos, desde lo más sencillo a lo más complejo, pero muchos no involucran el sentido de aplicabilidad de la matemática, se concentran mayormente en el desarrollo algorítmico de ejercicios para manipular lógicamente problemas matemáticos, desarrollar destrezas numéricas y de abstracción en los estudiantes, y aunque son de gran ayuda para fortalecer las capacidades cognitivas del discente, la gran mayoría no logra cumplir con las competencias matemáticas que pretende el docente.

Esta situación se presenta porque el docente no le muestra a sus estudiantes la aplicabilidad que tiene esta ciencia en su entorno social, las formas matemáticas propias de su cultura; esta ciencia está totalmente asociada a la vida misma del discente, por lo tanto, esto es lo que debe hacer el docente de matemáticas desde su práctica educativa, tomando en cuenta además, la individualidad y gusto de cada estudiante de Educación Media General, que muchos no serán matemáticos en un futuro, pero serán ingenieros, médicos, poetas, arquitectos, albañiles, electricistas, cocineros, entre otras carreras y ocupaciones, que de una u otra forma hacen uso de la matemática.

Ante esta situación, se hace necesario encontrar estrategias que permitan generar una enseñanza de las matemáticas escolarizadas, adaptadas a cada grupo de estudiantes en particular, que involucre al lugar donde se pretenda trabajar ese conocimiento, su cultura y cotidianidad.

Como lo asegura Salgado (2014) cuando dice que;

De lo que se trata, es de la búsqueda de otros senderos de lo educativo en los que la cotidianidad sea el eje transversal de la

enseñanza con el fin de construir un conocimiento más cercano a la vida del estudiante. Que quiebre la función conservadora de la enseñanza positivista que ha permitido hasta hoy la instauración de un modelo mediante el cual se consolidan y favorecen los procesos de aprendizajes memorísticos. (p.14)

Es decir, la enseñanza debe estar adaptada a la cotidianidad del estudiante. Para ello, se propone la incorporación de una teoría bastante reciente en las ciencias de la educación, conocida como transposición didáctica, tal como lo define su principal precursor Chevallard (1991) “la transposición didáctica es un conjunto de transformaciones adaptativas que se le hacen a un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, que van a hacerlo apto para ocupar un lugar en los objetos de enseñanza” (p.45)

Todo conocimiento según este autor debe pasar por un proceso de transformación antes de ser transmitido a los estudiantes; define además los elementos principales involucrados en la transposición didáctica, como: el saber sabio, indicando que es el conocimiento validado por la comunidad matemática, el saber a enseñar como todos los que se encuentran en los textos bajo el nombre de contenidos y el saber enseñado lo define como aquellos que desarrollan explicaciones de los saberes a enseñar con una intención didáctica, su discurso denota una postura epistemológica. Para Chevallard, la transposición didáctica consiste en la transformación del saber científico a un saber didactizado, posible de ser enseñado.

La transposición didáctica tiene aplicabilidad en cualquier área del saber que sea enseñable, es decir, que es pertinente que se lleve al aula de clase, que se comparta con los protagonistas del acto educativo, puesto que existen saberes en algunas ciencias que son propios del conocimiento científico y que son compartidos solo con expertos en el área, pero cuando esos saberes científicos se consideran académicos y son llevados a la escuela para generar un aprendizaje, se deben crear estrategias de enseñanza, deben pasar por

diferentes transformaciones para hacerlos adecuados y posibles de enseñarse.

No basta con el simple hecho de dominar un saber matemático, para decir que eres capaz de enseñarlo, o quizás conocer algunas estrategias pedagógicas o usar una pizarra correctamente, planificar muy bien, entre otros aspectos que puedes aprender en el proceso de formación docente y que aun así, no significan que serás un buen docente. El más experto en un tema no necesariamente es el mejor maestro, y para llegar a serlo sólo se necesitan ganas de asumir, de amar la enseñanza, tener valor de aceptar los errores, trabajar cada día por mejorar la praxis educativa, inspirar pasión, entregar su corazón a la labor de enseñar, la cual pasará a formar parte de la vida de cada docente.

Al respecto Durán (2012) afirma,

Enseñar no es informar. Es mantener una relación intelectualmente honesta con los estudiantes. No requiere de método, de herramientas ni de entrenamiento; tan sólo de la capacidad de ser “de verdad”. Y si no podéis ser “de verdad” no tenéis derecho a infligir vuestras clases a niños inocentes. (p.1).

Por esta razón, es fundamental estrechar lazos entre el docente, la escuela, la comunidad y el entorno sociocultural que rodea al estudiante, además de crear puentes de enlace entre el saber científico, el académico y el escolarizado, abriendo espacios para que el estudiante se involucre en su propio aprendizaje.

En este sentido se incorpora a la investigación, una categoría propia de la enseñanza de la matemática como lo es, la etnomatemática, la cual, le da forma, vida y sentido útil a la transposición didáctica mencionada para esta investigación, como una propuesta diferente para mostrar que existen otras vías y formas de enseñar Matemáticas, puesto que la misma desde sus orígenes

propone una “matemática para el ambiente” o una “matemática para la comunidad” como lo menciona su principal precursor, D’Ambrosio (1985) cuando usa el término para hablar de “ Los procesos matemáticos , símbolos, jergas, mitologías, modelos de razonamientos, entre otras actividades, practicadas por grupos identificados, inclusive clases profesionales” (p.45).

Al principio se creía que estos grupos identificados de los que habla el autor se referían sólo a etnias o comunidades indígenas; sin embargo, en la actualidad se sabe de sus muchas aplicaciones en las matemáticas escolares en diferentes comunidades, como en instituciones educativas a nivel de primaria, secundaria, universitaria, e incluso entre especialistas en el área de la matemática.

Lo antes dicho, conduce a incorporar en la Educación Bolivariana a la etnomatemática. Al respecto Huapalla y Salas (2009), dicen que la disciplina de la etnomatemática está orientada a contextualizar multiculturalmente los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática y establecer conexiones entre cultura, matemática, historia, geografía, antropología y otras ciencias sociales. Considerando al estudiante como el abanderado en cada uno de los aspectos mencionados y otros que puedan surgir en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, surgen las siguientes interrogantes de investigación:

¿Cuáles son los fundamentos teórico-epistemológicos de la enseñanza de la matemática que sustentan la relación transposición didáctica innovadora-etnomatemática?

¿Cuáles son los saberes que influyen en la transposición didáctica de la matemática desde una perspectiva etnomatemática?

¿Cuáles son las estrategias para enseñar la transposición didáctica de la

matemática contextualizada a partir de elementos de la cultura venezolana?

Objetivos de la Investigación

Esta investigación busca mostrar una forma diferente de enseñar matemáticas en el aula de clase, haciendo resaltar las categorías de la transposición didáctica desde la etnomatemática, donde se plantean los siguientes objetivos.

Objetivo General

Sustentar la relación transposición didáctica innovadora-etnomatemática como fundamentos teóricos-epistemológicos de la enseñanza de las matemáticas.

Objetivos Específicos

1. Interpretar desde una postura teórico-crítica los fundamentos epistemológicos de la transposición didáctica innovadora como base de la enseñanza de las matemáticas en el contexto de la etnomatemática.
2. Analizar desde una postura crítica las estrategias que frecuentemente usan los docentes en la enseñanza de las matemáticas.
3. Presentar un conjunto de estrategias de transposición didáctica innovadora para la enseñanza de las matemáticas en el contexto de la etnomatemática.

Justificación

Los grupos culturales originarios de Venezuela, hacen uso de la matemática de una forma u otra para resolver sus problemas cotidianos, ya sean las expresiones propias de su contexto y quehacer diario o las diferentes formas de expresarse y comunicarse, abarcando su folklore, arte y otras

modalidades artísticas propias de cada uno de ellos. Podría decirse entonces, que Venezuela es un país bendecido culturalmente.

La Ley Orgánica de Educación (2009), en su Artículo 3, menciona entre otras cosas que: “la educación es pública y social, obligatoria, gratuita, de calidad, de carácter laico, integral, permanente, con pertinencia social, creativa, artística, innovadora, crítica, pluricultural, multiétnica, intercultural y plurilingüe”. (p.29). Además, afirma en el Artículo 4, en el último párrafo que: “el estado asume la educación como proceso esencial para promover, fortalecer y difundir los valores culturales de la venezolanidad”.

Es decir, que en Venezuela se considera como vital importancia a la educación sociocultural, debido a la amplia diversidad de culturas, grupos sociales y creencias de cada grupo en particular. Por esta razón, para desarrollar la capacidad de abstracción y razonamiento lógico es necesario hacer vínculos que permitan despertar las inquietudes de los estudiantes, respondiendo a sus necesidades, tomando aspectos de su cotidianidad y cultura para que logren apropiarse del conocimiento y de este modo comprender el mundo que los rodea. Esa vinculación puede darse a través de la transposición didáctica innovadora y la etnomatemática, la primera para hacer las transformaciones adaptadas a los entornos sociales que rodean al estudiante de Venezuela y la segunda para marca la relación que existe entre su cultura y la matemática, para dejar una enseñanza significativa de esta ciencia con utilidad para sus vidas.

Por lo antes dicho, surge la necesidad de indagar de qué forma hacen transposición didáctica, si es que las hacen, los docentes de matemática y si de alguna forma han considerado a la etnomatemática para la construcción de conocimientos en el aula de clase, haciendo relaciones con el entorno del estudiante. Además, ver si trabajan con medios de enseñanza para dar y

evaluar sus clases. A partir de allí, diseñar estrategias pedagógicas y didácticas que partan de una adaptación de los saberes matemáticas al entorno sociocultural que rodea al estudiante.

Marco Conceptual

En este segmento se mostrarán los antecedentes que tienen relación con la investigación y luego se desarrollarán los fundamentos teóricos de la misma, donde se mostrará la evolución de cada categoría planteada.

Antecedentes de la Investigación

En relación con el enfoque educativo y sociocultural en la enseñanza de las matemáticas y el campo de investigación en etnomatemática, se muestran algunas investigaciones previas que tienen gran relación con la investigación desarrollada, además de diversos artículos realizados a nivel internacional en países de mayor auge en la investigación etnomatemática.

Gallegos (2010) en su trabajo de maestría titulado *“La enseñanza del saber matemático en la universidad: Estudio epistemológico, didáctico y textual en tres programas académicos”*. Encontró maneras de pensar el acto de saber enseñar matemáticas, aspecto que se descubre desde la observación directa de tres profesores, teniendo en cuenta elementos teóricos, desde lo didáctico, la textualización y lo epistemológico, con base en la transposición didáctica, las situaciones didácticas y la problematización ocurrida en las clases de matemática de primer semestre, en tres programas de la Universidad Tecnológica de Pereira (Licenciatura en Matemáticas y Física, Licenciatura en Pedagogía Infantil y Básicos de Ingeniería). Se reflexiona sobre la enseñanza del saber matemático, tomando en cuenta que la enseñanza de esta ciencia permite enlazar los diversos aspectos pedagógicos y didácticos asociados a la misma.

La noción epistemológica de la que habla el autor va de la mano de Chevallard (1989) y sus llamados contextos de enseñanza, los cuales forman parte del objeto de estudio de la investigación y está centrado en la enseñanza del saber matemático, dado al interior del aula de clase, en un ambiente de formación profesional universitario.

Salgado (2014) desarrolló tesis de maestría en la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre titulada: “Etnomatemática, complejidad y enseñanza en la Educación Bolivariana”. El objetivo principal de esta investigación fue proponer la Etnomatemática fundamentada en la Complejidad y la Cotidianidad como estrategia para la enseñanza de la matemática en la Educación Bolivariana en el Liceo Bolivariano Pbro. Manuel Montaner Salazar, ubicado en la urbanización Villa Rosa del municipio García del estado Nueva Esparta de Venezuela.

El autor ejecuta un trabajo de carácter etnográfico al realizar un análisis de entrevistas que realizó a seis docentes de la institución nombrada para problematizar con las opiniones de los docentes de Educación Bolivariana en relación a la enseñanza de la matemática y su vinculación con lo cotidiano a través de la etnomatemática. A través de los resultados encontrados, uso esta categoría como una práctica pedagógica. Este trabajo tiene gran relación con la investigación planteada, puesto que ambas proponen una nueva forma de enseñar matemática, a través de la incorporación de la etnomatemática en las estrategias abordadas por los docentes en su quehacer educativo desde las aulas de clase.

Jaramillo (2011) publicó un artículo titulado: “*La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopía, futuros posibles*”. Trabajo realizado en Colombia que muestra algunas comprensiones de la educación matemática, haciendo una lectura de los lineamientos curriculares que tienen que ver con la perspectiva sociocultural, luego hace discusión de las tensiones identificadas al interior de la sociedad, la escuela y el currículo que surgen por

los procesos neoliberales que, según la autora, parecen estar orientando los procesos educativos. Posteriormente, como alternativas para superar estas tensiones planteó algunas utopías y futuros posibles, recuperando la importancia de establecer una dialéctica entre la producción y la objetivación del conocimiento matemático, y las prácticas sociales; abogando, además, por la recuperación de la subjetividad del ser humano a la hora de la práctica pedagógica en matemática.

Luego, presentó la etnomatemática como una posibilidad más en la perspectiva sociocultural de la educación matemática. Para finalizar, ejemplifica estas ideas desde un proyecto de investigación ya concluido, donde la autora a modo de cierre reconoce que abordar la educación matemática desde una perspectiva sociocultural, a la hora de investigarla y a la hora de preparar las actividades de enseñanza no es fácil, ya que esta intenta responder a la diversidad cultural de los estudiantes y a la vez a los procesos homogeneizadores internos y externos a las instituciones escolares.

Fuentes (2013) presentó un trabajo titulado: *etnomatemática, escuela y aprendizaje de las matemáticas: el caso de la comunidad de guacamayas, Boyacá, Colombia*. Acá se formula una propuesta para dar continuidad a los trabajos realizados anteriormente por la misma autora referente a actividades matemáticas universales en el proceso de elaboración de artesanías en fique y algunas estrategias matemáticas usadas por un grupo de artesanos del municipio de Guacamayas. Con una metodología de investigación acción basada en el trabajo colectivo con los docentes del municipio, este proyecto se basó fundamentalmente en reivindicar y preservar los conocimientos matemáticos autóctonos de la comunidad como una propuesta curricular para la enseñanza de las matemáticas, que tenga en cuenta esos conocimientos presentes en la cestería.

Entre los resultados encontrados por la autora se tienen: la socialización y reivindicación de los conocimientos matemáticos de los artesanos en el proceso de elaboración de la cestería, el cambio de algunas prácticas pedagógicas de los docentes del municipio de Guacamayas, las recomendaciones sobre algunos elementos a tener en cuenta para la enseñanza de las matemáticas en el municipio de Guacamayas y por último su incidencia en los programas de matemáticas de la institución educativa de la comunidad.

Por último y no menos importante tenemos que el artículo de Gómez (2005) titulado: *la transposición didáctica: la historia de un concepto*. También es un antecedente de la investigación puesto que muestra una reflexión sobre los currículos escolares desde la óptica de la evolución y los tipos de saberes, ampliando la definición del concepto no solo para la didáctica de las matemáticas sino para las didácticas de numerosas disciplinas escolares

El funcionamiento del dispositivo didáctico lleva a la producción de un saber para su propio autoabastecimiento. Se impone aquí, por imperio de una ética profesional, la necesidad de desarrollar procesos de reflexión sobre la práctica para iluminar la diferencia allí donde, momentáneamente, ha sido negada por el docente por efecto de la didactización. Hay que recordar que la transposición didáctica sólo se produce cuando pasan elementos del saber académico al saber enseñado en las aulas, de lo contrario no se estaría en condiciones de responder a las necesidades didácticas de la sociedad y su cultura que en última instancia es quien justifica la existencia misma de las instituciones educativas.

Fundamentos Teóricos

La matemática se encuentra fundamentada desde el origen del hombre y es considerada como ciencia universal y protagónica en la vida del ser humano; por esta razón es necesario hacer un vínculo entre los saberes matemáticos

abstractos y la vida cotidiana del individuo, ya que ella debe ser considerada como elemento propio de la cotidianidad, constituyendo así parte de la formación integral del individuo necesaria para su día a día. Por otra parte, la etnomatemática cobra vida en el mismo origen del ser humano, sus formas de vida, sus creencias, su entorno social y cotidianidad; entonces cuando el docente asuma que la matemática es una ciencia humana, social, cultural y que tiene sentido es en la propia vida de quienes la aprenden, sentirá el gusto de enseñarla y ser testigo de los triunfos alcanzados por sus estudiantes.

Al respecto Rodríguez (2010) certifica que los orígenes de la matemática se dan desde la cotidianidad del ser humano como cuestión de supervivencia, surgen desde la aparición del hombre en la tierra como sujeto pensante, más, en sus propias palabras afirma:

La cotidianidad es una categoría de la educación, es un principio del aprendizaje que marca el quehacer del hogar, es el respeto por la persona, su singularidad, su historia, su comunidad, diversidad, crianza; respetando la interrelación entre todos los seres, la esperanza y el amor marcan el contexto de la educación, en todos estos valores de vida es menester también incluir la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, haciendo que ésta forme parte de la formación integral del individuo. (p.117)

Por esta razón es que se involucra al individuo, sus creencias, cultura, pensamiento, intereses y cotidianidad en el diseño de las estrategias planteadas a través de la transposición didáctica con una perspectiva desde la etnomatemática.

La cotidianidad forma parte del desarrollo del ser humano desde que nace, hasta que muere, aun cuando carezca de carácter científico, es fundamental considerarla en la educación la cotidianidad de estudiar todos los días,

haciendo cotidiano las responsabilidades que debe tomar el estudiante en cada actividad del aula. Rodríguez (2010) afirma que no es posible una pedagogía centrada en el ser humano que no tome en cuenta la cotidianidad, por lo que no existe una vida humana que no tenga su origen en la cotidianidad, entonces por qué no considerarla como un elemento a considerar para que se produzca un aprendizaje auténtico vivencial, basado en las experiencias vividas por los mismos estudiantes para generar nuevas formas de ver la educación.

Para Heidegger (1980), la vida fáctica es la vida que se hace en lo diario, la vida humana es la interpretación que se atribuye a aquello que sucede en la cotidianidad. Es decir, tiene que ver con la teoría sociocultural, la cual basa sus investigaciones en la educación, la antropología y la historia. El principal precursor de la perspectiva sociocultural fue Lev Vygotsky (1896-1934), un psicólogo de la ex unión soviética, quien estaba interesado en las competencias cognitivas que se desarrollan entre las personas con diferencias etnias y culturas. Esta teoría se basa en el aprendizaje sociocultural de cada individuo y, por lo tanto, en el medio donde se desarrolla, interesándose a su vez por el análisis de la conciencia, dice que el ser humano aprende teniendo en cuenta un mediador, una persona con mayor experiencia para poder orientarlo, creando el término de zona de desarrollo próximo (ZDP), entendiendo a esta como la distancia entre las actividades que el discente realiza solo y las que puede realizar con la ayuda de un guía o sus propios compañeros.

Por otra parte, se conoce que enseñar tomando en cuenta el entorno sociocultural ha tenido mucho auge en la enseñanza de las Matemáticas, donde se han realizado diversas investigaciones que sostienen que las mismas deben ser llevadas al aula tomando en cuenta la cultura que rodea al estudiante, sus costumbres e intereses para una mejor comprensión y a su vez puedan ser de utilidad en la vida del estudiante. Sosteniendo Mejías, (2012) que el padre de la teoría sociocultural: Lev Vygotsky plantea en sus ideas que algunos de los

procesos mentales superiores son el pensamiento verbal, la memoria lógica, la atención selectiva, el pensamiento matemático, entre otros.

Lerman (2006), dice que la teoría sociocultural en educación matemática surge precisamente del énfasis en una concepción del conocimiento matemático como proceso social y cultural. De esta forma, en la investigación se muestran elementos de la cultura y sociedad donde se desenvuelve el discente, creando un espacio para el logro exitoso del aprendizaje, basado en el binomio transposición didáctica-etnomatemática, en el cual la cotidianidad juega un papel protagónico en la escolarización de los saberes matemáticos.

Vygotsky es apreciado como el padre del Constructivismo Social, el cual ha considerado diferentes visiones del aprendizaje. Consiste en apreciar al estudiante como el resultado del proceso histórico y social donde el lenguaje desempeña un papel esencial. Según Parica, y otros (2005), para Lev Vygotsky el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido como algo social y cultural, no solamente físico. Es por ello, que se hace necesario considerar el constructivismo social en la construcción de conocimientos matemáticos, en particular para sustentar la transposición didáctica de la matemática académica y posible de ser llevada al aula de clase ya que a través de ella los conocimientos son edificados a partir de la comprensión de la realidad.

Al respecto D'Ambrosio (2008) aclara el término de matemática académica, diciendo que:

Desde el punto de vista utilitario, que no puede ser ignorado como una meta muy importante de la escuela, es un gran equivoco pensar que la etnomatemática puede sustituir una buena Matemática académica, que es esencial para un individuo activo en el mundo moderno. En la sociedad moderna, la etnomatemática tendría utilidad limitada, pero, igualmente, mucha de la matemática académica es absolutamente inútil en esa

sociedad. Cuando digo buena Matemática académica estoy excluyendo lo que es falta de interés, obsoleto e inútil y que desafortunadamente, domina los programas vigentes. (p.43)

Lo expuesto anteriormente, implica al concepto de vigilancia epistemológica, el cual es vital para que se dé el proceso de transposición didáctica. Ambos están asociados al mismo propósito de transformación de los saberes, a efectos de su enseñanza. La existencia de la transposición didáctica se explica por sus efectos de creación de objetos de enseñanza. Sin embargo, la existencia de la vigilancia epistemológica se justifica en poner en duda todo el proceso de transposición de saber, para evitar que el contenido no cumpla los propósitos para los cuales fue creado inicialmente, es decir, el sentido matemático no se puede perder en el intento del docente de hacerlo adecuado para formar parte de un saber escolarizado.

Además de lo antes dicho, el principio de vigilancia epistemológica, es lo que el enseñante debe cuidar permanentemente, o sea qué relación tiene el objeto de enseñanza con el objeto matemático académico, cuál es la adecuación realizada. La distancia que separa el saber sabio del saber enseñado, es la herramienta que le permite al enseñante ejercer su vigilancia epistemológica. Es decir, dudar sistemáticamente si el objeto enseñado es el objeto a enseñar que se proponía, es decir, que el objeto transformado no pierda la esencia del saber sabio.

Es por ello que en esta investigación se diseñan estrategias para la transposición didáctica de la matemática contextualizada a través de la etnomatemática, que involucran elementos de la cultura venezolana, para que el docente de matemática pueda implementar nuevas estrategias de producción y construcción de conocimientos, valorando las diferentes formas y medios de mostrar el aprendizaje de esta ciencia, procurando que el estudiante tome confianza en la matemática, como un medio para resolver problemas

cotidianos.

La etnomatemática, según Domite (2004) es una disciplina de la matemática educativa que tiene como función hacer emerger modos de razonar, medir, contar, establecer conclusiones y procurar entender la incidencia de la cultura en cuanto al desenvolvimiento de los individuos y la potenciación de cuestiones correspondientes a su aprendizaje. Revelando que la matemática educativa puede asumirse a través de situaciones reales, para encontrar mayor satisfacción en los estudiantes, puesto que los saberes matemáticos no se escapan de la metodología tradicional descrita anteriormente, que se limita a la explicación abstracta y técnica de los contenidos teóricos y prácticos, sin una didáctica motivadora que permita enamorar al discente con los temas, los cuales, tienen gran importancia en su vida y cultura.

Además, estas estrategias servirán de aporte a la Educación Media General de Venezuela, debido a la incorporación de los medios de enseñanza conocidos como percepciones directas, útiles para lograr una mejor enseñanza en las aulas de clase. Abriendo espacios para que los discentes puedan crear nuevos aprendizajes desde sus propias experiencias y ubicarlos en el contexto social donde se desenvuelven. Los mismos tienen gran pertinencia con los propósitos de la Etnomatemática, ya que esta busca incorporar materiales, utensilios, dibujos, elementos cotidianos del entorno donde se desenvuelve el estudiante.

González (1986) considera que los medios de enseñanza son de objetivación del trabajo, que están vinculados a los objetos materiales, sirven de apoyo al proceso de enseñanza y contribuyen decisivamente al logro de sus objetivos. Washington (1989), dice que los medios de enseñanza abarcan todos los medios de la sociedad, que son necesarios para la realización de tareas de investigación de la escuela, y por consiguiente, tienen que emplearse dentro del

marco de la enseñanza.

Mientras que Curbelo (1985), establece que “los medios de enseñanza son todos los materiales necesitados por el maestro o los alumnos, para una estructuración a todos los niveles, en todas las esferas de nuestro sistema educacional y para todas las asignaturas, para satisfacer las exigencias del plan de enseñanza” (p. 92).

Por otro lado, se tiene que en la presente investigación los medios de percepción directa sirven de apoyo a la construcción de estrategias basadas en la transposición didáctica desde una perspectiva etnomatemática, puesto que permiten mostrar que los objetos que se pueden tocar y ver en el entorno tienen relación de una u otra forma con la matemática. Para González (1990), los medios de enseñanza de percepción directa son aquellos que no necesitan de recursos técnicos para su utilización. Solo requieren percepción mediante los órganos de los sentidos, fundamentalmente, la vista y el tacto.

De acuerdo con su representación material pueden agruparse en: elementos tridimensionales que pueden ser objetos reales naturales o industriales. Reproducciones como: maquetas, modelos, remedos, tableros didácticos: como el pizarrón, magnetógrafos, franelógrafos, murales, plastígrafos, entre otros. Elementos gráficos como: mapas, láminas, pancartas, carteles, fotografías entre otros. Materiales impresos como: libros de textos, revistas, periódicos, materiales magnéticos, materiales impresos, entre otros.

Con el empleo de los medios de percepción directa se puede motivar y dirigir la actividad cognoscitiva, así como concentrar la actividad psíquica y práctica de los estudiantes en los aspectos fundamentales de la clase. Casi todos estos medios de percepción directa, que permiten la transmisión de la información, tienen la característica de ser manipulables, es decir, que los estudiantes pueden operar con ellos, extraer datos, tomar apuntes, modificar la

posición de sus partes para crear nuevas situaciones, entre otros. Estos medios permiten al docente desarrollar su iniciativa creadora en las clases.

De igual forma, el docente puede abrir un espacio de confianza, diálogo e intercambio de conocimientos y reflexiones, con la finalidad de que los estudiantes puedan desarrollar la creatividad e iniciativa desde su propia comprensión, estableciendo un vínculo entre el saber matemático, el entorno sociocultural y su cotidianidad, estableciendo relaciones entre los contenidos matemáticos y las formas o estructuras reales de su entorno, a través de la transposición didáctica de la matemática con una perspectiva desde la etnomatemática y que a su vez permita obtener más conocimientos de esta ciencia protagónica y relevante en la sociedad.

Por otra parte y para cerrar esta última idea, según Chevallard (1985) la transposición didáctica consiste en la transformación del saber científico a un saber didactizado, posible de ser enseñado y para esto se requiere un mínimo de pericia pedagógica. El autor, a través de la transposición didáctica busca una conexión entre docentes, estudiantes y el saber matemático, y lo denomina relación didáctica, donde se considera al concepto de transposición didáctica como el paso del saber sabio al saber enseñado, marcando una distancia que los separa; esta distancia es la transformación y reconstrucción que debe sufrir un saber en particular para ser llevado al aula, donde cada año se hace una nueva transformación y se consolida un nuevo sistema didáctico, una nueva relación didáctica, que según el autor es el juego que ocurre entre el docente, el estudiante y el saber matemático.

Además, se puede resaltar que en esta relación didáctica es donde aparece, la perspectiva de cada uno de los que consolidan el sistema didáctico, la cultura, los problemas institucionales, el entorno que los rodea, sus creencias, pensamientos y creatividad, entre otros aspectos que distinguen a la

enseñanza de matemática desde una visión enmarcada en la etnomatemática.

Fundamentos Metodológicos de la Investigación

Las características de la investigación abordada se corresponden con una indagación de tipo cualitativa, dado que la misma representa la tendencia a reconceptualizar el campo de la actividad de investigación, en términos más participativos y con miras a esclarecer el origen de los problemas y los conocimientos significativos (Martínez, 2004).

Azócar (2013), indica que la metodología del tipo cualitativa es la más aplicable en las ciencias humanas y la que mejor se ajusta al estudio de fenómenos, esto se fundamenta en una opción previa epistemológica (teoría del conocimiento) y ontológica (teoría sobre la naturaleza de la realidad). Además, indica que esta metodología proporciona una descripción verbal o explicación de los fenómenos, su esencia, naturaleza y comportamiento.

Este tipo de investigación se sustenta en el método hermenéutico, mientras se vive la experiencia del campo. Es decir, en este caso se tomaron en cuenta las experiencias y opiniones de los docentes, en un lenguaje coloquial. Se aceptó significativamente su forma de enseñar, sin calificar sus métodos de inadecuados. Al respecto Eisenhart (1988) dice: “no tiene sentido para el interpretativista hacer cosas como catalogar creencias sobre las Matemáticas, sin considerar al mismo tiempo los contextos en que estas creencias han sido importantes” (p.103).

En este sentido, se consideraron tres momentos. Un primer momento donde se problematizó desde la teoría la pertinencia del objeto de investigación. Es decir, convirtiendo al objeto de estudio en un problema de investigación. Para ello, se interpretaron las diferentes visiones teóricas de los diversos autores referidos a la transposición didáctica y la etnomatemática. Aquí aparece

como referente la pertinencia de la investigación documental, la cual se justifica en este tipo de investigación. Este primer momento explica el momento teórico de la investigación.

A su vez la hermenéutica transversa la investigación, puesto que se encarga de describir los significados de las cosas, interpretar lo mejor posible las palabras, escritos, textos, gestos y en general el comportamiento humano. Como lo indica Gadamer (1998):

La hermenéutica es la herramienta de acceso al fenómeno de la comprensión de la correcta interpretación de lo comprendido (...) comprender e interpretar textos no es sólo una instancia científica, sino que pertenece con toda evidencia a la experiencia humana en el mundo. (p. 28)

La hermenéutica sirvió para interpretar las visiones epistemológicas sobre el objeto de estudio investigado, la perspectiva de los diferentes autores, la relación de enlace entre las diferentes categorías estudiadas y su pertinencia en la enseñanza de la matemática, haciendo una correcta interpretación de los textos.

En este sentido, Guanipa y Velazco (2005) indican que, el proceso hermenéutico en la pedagogía, trata de reconocer los acontecimientos de la enseñanza de un grupo de sujetos, quienes dialogan acerca de la vida, comparten saberes y trazan significados, es un encuentro que tiene la estructura de un texto, en sentido amplio. Es decir, la hermenéutica permite hacer interpretación y análisis profundo del comportamiento humano en el aula, a través de la enseñanza transmitida por el docente, sus experiencias con el entorno y las vivencias con los estudiantes.

De este modo, se consideró un segundo momento que está incluido en los preceptos de la investigación de campo, puesto que se buscó información con

los actores de los procesos de enseñanza de las matemáticas desde una mirada transposición didáctica articulada con los planteamientos epistemológicos de la etnomatemática. Este explicaría el momento de campo en la investigación referido al método etnográfico, el cual, según Martínez (1998), el trabajo de campo es la más apropiada para esta investigación, ya que consiste en el estudio directo de personas o grupos durante cierto periodo.

Por lo antes dicho, en la investigación se consideraron para el estudio, las opiniones de los docentes en cuanto a la enseñanza de la matemática impartida por ellos en una institución educativa, además de las estrategias que usan para el momento del desarrollo de sus contenidos, en uno o varios salones de clase, así como también los recursos que usan para desarrollar sus clases. Es decir, con qué enseñan (medios de enseñanza utilizados).

Las informaciones obtenidas fueron tomadas directamente de la realidad; puesto que entre los espacios que considera la investigación etnográfica se encuentra la escuela, denominándose así: etnografía educativa, y se enfoca fundamentalmente en analizar la información de lo que sucede de forma cotidiana en las instituciones educativas, interpretando muy detalladamente lo que ocurre en cada aula de clase, describiendo los contextos que usan los docentes en su praxis, con el fin de mejorar la realidad educativa, considerando en este caso la enseñanza de la matemática en Educación Media.

Luego de consolidar la investigación se eligió la institución educativa que cuenta con actores principales de la enseñanza de la matemática, que no son más que los docentes necesarios para el estudio. Se consideraron las opiniones de los docentes del área nombrada del Liceo Bolivariano “Antonio Lemus Pérez” de la ciudad de Cumaná. Se seleccionó esta institución por contar con una totalidad de cuatro docentes con experiencia en el aula, además de ser profesionales especialistas en Educación Matemática.

Para recoger la información necesaria en esta investigación, se utilizó la entrevista. Para Arias (2006) “es una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular” (p.72).

Esta técnica sirvió para analizar las estrategias que utilizan los docentes para la enseñanza de la matemática en Educación Media General en el Liceo Bolivariano “Antonio Lemus Pérez”, además de poner en evidencia el posible conocimiento que poseen los docentes sobre la transposición didáctica de la matemática, la etnomatemática y los medios de enseñanza de percepción directa para trabajar estrategias de aprendizaje en el aula.

Para llevar a cabo la indagación el tipo de entrevista que se hizo fue la no estructurada. Para García (2002), la entrevista no estructurada, son preguntas generales presentadas de una manera poco rigurosa, que comúnmente generan respuestas de contenido profundo. Tanto el entrevistador como el entrevistado tienen libertad para expresarse. La entrevista le permitió a la autora llevar un registro detallado y organizado de los datos recolectados, para luego analizarlos y evaluarlos.

El procesamiento de los datos que se recogieron en la encuesta se hizo de forma manual, organizando el discurso suministrado por los docentes, el cual fue grabado con un teléfono BLUE Studio 5.0, que cuenta con grabadora de audio. Luego extraje del audio extractos y oraciones importantes, resaltando las categorías que más sobresalieron en cada aspecto tocado durante la entrevista. En este sentido, Rivas (1993) sostiene que “la clasificación manual es el primer procedimiento utilizado para llevar a cabo la organización de la información” (p.31).

Luego, se realizó un análisis narrativo de cada aspecto y categoría usada en la entrevista. Según Mateos (1982), el análisis narrativo es la tarea de detectar en un discurso narrado los estados y los cambios que se presentan y

representar las diferencias que dejan ver los cambios y estados bajo el modo sucesivo, para finalmente, elaborar las conclusiones y recomendaciones.

Seguidamente, se resaltaron once categorías iniciales encontradas por la autora en la lectura del texto (ver anexo 1), las cuales se distinguen a través de colores diferentes, luego analizando el discurso hizo un trabajo de construir las nuevas categorías y sub categorías finales, que le permitieron a la autora seleccionar en el discurso narrado por los docentes, aquellas oraciones donde se muestra su relaciones con la investigación y que más adelante ayudaron a la construcción sistemáticas de las estrategias que se amplían más adelante en el capítulo cuatro.

Finalmente, se consideró un nivel prospectivo, puesto que la investigación buscó obtener resultados de alto alcance. En un tercer momento contiene los elementos teóricos-pedagógicos de la pertinencia de la relación Transposición Didáctica - Etnomatemática como base de la enseñanza de la matemática. Por lo que se diseñaron cinco estrategias de enseñanza de la matemática, permitiendo que sean sostenibles y concordantes con el tiempo. Sosteniendo de este modo una transposición didáctica adaptada a las realidades de Venezuela y del grupo en particular con el cual se trabajó, las cuales son necesarias para llevar con éxito la enseñanza desde las aulas de clase.

Dentro de las estrategias elaboradas por la autora, construidas y aplicadas desde su propia realidad y práctica educativa, se consideraron los cambios del sistema educativo venezolano, los proyectos de aprendizaje, aspectos de la nueva reforma curricular para Educación Media, los avances tecnológicos, la innovaciones educativas, los aspectos de la sociedad, cultura, las formas y estructuras matemáticas propias del entorno social que involucra al discente al cual va dirigida la enseñanza de la matemática.

Las estrategias para implementar la transposición didáctica de la matemática desde la perspectiva etnomatemática están contextualizada a través de elementos de la cultura venezolana, transformando el saber matemático, dándole vida y sentido a las clases, relacionando los contenidos con el entorno, interpretando el contexto y adaptando las actividades que se realizan en el aula, además de apoyarse en los medios de enseñanza de percepción directa.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA INNOVADORA COMO BASE DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

*“Toda la ciencia no es
más que un refinamiento del
pensamiento cotidiano”*

Albert Einstein

En este capítulo se desarrolla un basamento teórico epistémico de los aspectos que definen la transposición didáctica innovadora de la matemática desde una perspectiva etnomatemática, los cuales son producto de un trabajo esperanzador de la autora por dejar una lectura que supone, con toda ilusión, dejará un significativo aporte a la educación matemática venezolana.

De forma organizada se plasma la conjugación que prevalece entre las visiones de los diferentes autores consultados, la epistemología y conceptualización de cada categoría resaltante en la investigación, como: transposición didáctica, enseñanza, enseñanza de la matemática y etnomatemática, así como una síntesis de visiones históricas que relaciona dichas categorías, mostrando la transposición didáctica con una visión innovadora, diferente a la utilizada en Francia por Chevallard (1985). Además de justificar su existencia y significado, ubicándola en el contexto de la etnomatemática para darle pertinencia con la cultura venezolana.

De este modo, la autora hace un despliegue de la relación que existe entre la transposición didáctica innovadora y enseñanza de la matemática en la

educación media venezolana, enseñanza de la matemática en Educación Media desde la etnomatemática y finalmente es donde tiene cabida una transversalización entre la Transposición Didáctica Innovadora y la Etnomatemática, con el fin de lograr interpretar desde una postura teórico-crítica los fundamentos epistemológicos de la Transposición Didáctica innovadora como base de la enseñanza de las matemáticas en el contexto de la Etnomatemática

La enseñanza siempre ha sido considerada como un recurso vital para la transformación social, económica y política de un país. Históricamente reducida a las diferentes actividades que llevan al estudiante a aprender cualquier conocimiento, habilidad o destreza en particular; la misma debe ir más allá de la simple instrucción, debe ser reajustada y redefinida de acuerdo a las situaciones actuales, al arropo de la globalización, las nuevas tecnologías, entre otros factores que influyen de forma directa en la educación.

La belleza de la enseñanza está en englobar en un todo, los recursos, estrategias, artes, ciencias, tecnologías, las diferentes culturas, los docentes y los estudiantes, para lograr la construcción del aprendizaje. Entendiendo, que si la enseñanza es considerada un arte debe estar llena de talento, amor, motivación, inspiración; si por el contrario es considerada sólo una ciencia, exige destrezas, conocimientos, tecnologías, recursos, estrategias, entre otras cosas que debe tomar en cuenta todo aquel que escoge la enseñanza como parte de su vida, pretendiendo llevar algún conocimiento al aula. Este es el llamado docente, protagonista del arte o ciencia de enseñar.

El docente debe ser un mediador del conocimiento, facilitar las estrategias que le permiten al estudiante aprender a través de una enseñanza que se ajuste a sus necesidades, mostrándole el significado que tiene cierto conocimiento en su vida; no como un técnico hace funcionar una máquina con

sus herramientas, esperando resultados relámpago, que funcionan solo por un momento requerido y que finalmente se detienen, por el mal uso que se le da a la máquina o porque las herramientas utilizadas no fueron las más adecuadas. Es decir, la enseñanza debe estar llena de muchos aspectos como: emoción, utilidad, significados, comprensión de conceptos, aplicaciones en el entorno, entre otros. El docente debe propiciar espacios de confianza, para que el discente logre construir nuevos aprendizajes desde su propia comprensión. Como lo menciona Freire (1993) en su primera carta a quien pretende enseñar:

Al enseñar, no como un *burócrata de la mente* sino reconstruyendo los caminos de su curiosidad. Razón por la que su cuerpo consciente, sensible, emocionado, se abre a las adivinaciones de los alumnos, a su ingenuidad y a su criticidad. El educador que actúe así tiene un momento rico de su aprender en el acto de enseñar. El educador aprende primero a enseñar, pero también aprende a enseñar al enseñar algo que es reaprendido por estar siendo enseñado. (p. 46)

Es decir, la enseñanza por su acción intencional y metódica le brinda a quienes forman parte de ella, la posibilidad de aprender, de ser testigos de cómo aprenden los estudiantes, permitiéndoles cambiar su forma de llevar la enseñanza y direccionarla para lograr mejores resultados en el aula.

Por otra parte, están aquellos docentes que son responsables de la enseñanza de las diferentes disciplinas impartidas en Educación Media General, que si bien es conocido, existe un número reducido de especialistas en enseñanza de la matemática. Quienes escogen esta ciencia, que no goza del aprecio de gran parte de la sociedad venezolana, se propone un gran reto para llevar a cabo la enseñanza de la misma.

La enseñanza de la matemática inicialmente estaba basada en la simple explicación de un contenido sin ningún significado útil para el estudiante. Los mismos trataban de memorizar un contenido matemático que difícilmente le

encontraban sentido para resolver problemas en sus vidas. Y aun cuando existen aportes realizados de diferentes investigadores en el área de la enseñanza de la matemática, se sigue llevando al aula sin aproximaciones reales y cotidianas que son innatas de esta ciencia para la humanidad. Al respecto Durán (2012) dice que:

Si bien existe un libro o dos, existe una persona o dos y existe un lápiz o dos, nadie jamás ha podido ver ni tocar un uno ni un dos. Los números, objetos fundamentales de la matemática, son ideas. La Matemática es el arte que estudia objetos que no existen para resolver problemas que si existen. ¡Menuda tarea la de tratar de que alguien aprenda Matemática! (p.1)

Es decir, que el docente más que conocer el contenido matemático, debe crear estrategias que lleven al estudiante a comprender y desarrollar habilidades que lo impulsen el aprendizaje significativo, con sentido de utilidad, generando nuevos aprendizajes que le sean útiles para resolver problemas del entorno. Tal como lo indican González y Gómez (2008) cuando dicen que:

La enseñanza de la matemática debe desarrollarse sobre acciones indagatorias llevadas a cabo por los propios estudiantes, de las cuales se afirma que coadyuvan a que los estudiantes: (a) desarrollen entusiasmo y confianza en la matemática; (b) usen su ingenio propio para resolver problemas; (c) relacionen las ideas y símbolos matemáticos con objetos reales; por ende, se estima que estas prácticas donde el estudiante se hace protagonista de su propio proceso de aprendizaje, son mucho mejores que los métodos tradicionales de enseñanza de la matemática. (p.431)

Significa que la enseñanza debe girar en torno a la exploración de ideas matemáticas del propio estudiante, permitiéndole descubrir patrones, a través de la indagación de conceptos que tengan importancia para él. De este modo, cuando se busca enseñar desde una transformación del conocimiento matemático en lo cotidiano, es necesario acudir a nuevas teorías, ya sean psicológicas, pedagógicas, antropológicas, entre otras, que pueden servir como

apoyo para lograr el tan anhelado aprendizaje relevante y significativo en los estudiantes.

Es así, como se pone de manifiesto en la investigación, la teoría antropológica de la transposición didáctica, que fundamentalmente busca hacer adaptaciones a un contenido del saber erudito para hacerlo adecuado y pueda formar parte de los objetos de enseñanza en el aula de clase, tomando en cuenta la concepción del docente que es quien llevará a cabo las transformaciones que considere necesarias para ser objetos de conocimientos enseñables.

Una lectura crítica de la transposición didáctica

Esta teoría antropológica fue creada por IvesChevallard en 1978 y luego publicó un libro denominado “La transpositiondidactique”. En su primera edición en los años 80, muestra una naturaleza muy particular de la didáctica de las ciencias, que en un principio fue pensada para la didáctica de las matemáticas, pero que luego se amplió en el universo de saberes y disciplinas que son consideradas en los currículos escolares. De este primer libro surgió una amplia teoría que sigue siendo investigada y discutida en la actualidad.

La transformación de un contenido de saber preciso en una versión didáctica de ese objeto de saber puede denominarse más apropiadamente “Transposición didáctica”; pero el estudio científico del proceso de transposición didáctica (que es una dimensión fundamental de la didáctica de las matemáticas) supone tener en cuenta una verdadera transformación del conocimiento a enseñar, representado por Chevallard (1980) en el siguiente esquema:

→ Objeto de saber → objeto a enseñar → objeto de enseñanza

El primer eslabón marca el paso de lo implícito a lo explícito, de la práctica

a la teoría, de lo preconstruido a lo construido. Precisamente desde esta última perspectiva se reconoce que la importancia del término radica justamente en la fractura de la ilusión existente entre el saber que se enseña y el conocimiento específico de cualquier disciplina en el ámbito académico. En otras palabras; el objeto de saber o saber sabio, no es más que el contenido científico, el objeto a enseñar o saber a enseñar es el contenido curricular sugerido por los expertos para enseñar y el objeto de enseñanza o saber enseñado es lo enseñado en el aula, valga la redundancia.

Para pasar del saber sabio al saber enseñado existe un puente llamado vigilancia epistemológica, que hace que el enseñante pueda cuestionar sobre lo que va a enseñar, es decir, revisar qué necesita del contenido y qué no, claro en sentido de utilidad. Además de nutrirse de diferentes herramientas de acuerdo al contexto donde se encuentre. Según Chevallard (1991),

Para el docente, la transposición didáctica es una herramienta primaria, por el paso del saber sabio al saber enseñado que le permite recapacitar, tomar distancia, interrogar las evidencias, poner en cuestionamiento las ideas simples, desprenderse de la familiaridad engorrosa de su objeto de estudio. En una palabra, lo que le permite ejercer su vigilancia epistemológica. (p.16)

Es decir, que todo docente debe examinar cuidadosamente el escenario en el proceso de enseñanza, porque es fundamental para desarrollar con éxito su práctica educativa. Para Chacín y Briceño (2008), la toma de conciencia de la existencia de un proceso de enseñanza le permite ejercer su vigilancia epistemológica, esto vale también para el docente que reflexiona sobre su propia práctica. Tal y como lo afirman Carvajal y Chavarría (2012)

El contenido a enseñar llega por lo tanto al ambiente de aula carente del contexto y la situación en el que fue creado. Por ejemplo, conjeturas, experimentación y errores, entre otros. En este caso, debe introducir un contexto dentro del cual el estudiante

pueda recrear este conocimiento. En otras palabras, el docente transpone de alguna forma el objeto a enseñar en objeto de enseñanza. (p.155)

En este sentido, el docente evalúa constantemente su forma de enseñar para lograr un aprendizaje acorde para sus estudiantes, con el fin de evitar deformaciones que puedan ser producidas durante el mismo proceso de transposición; buscando así que finalmente se mantenga el sentido propio del conocimiento con una intención didáctica para que sea apto de ser enseñado.

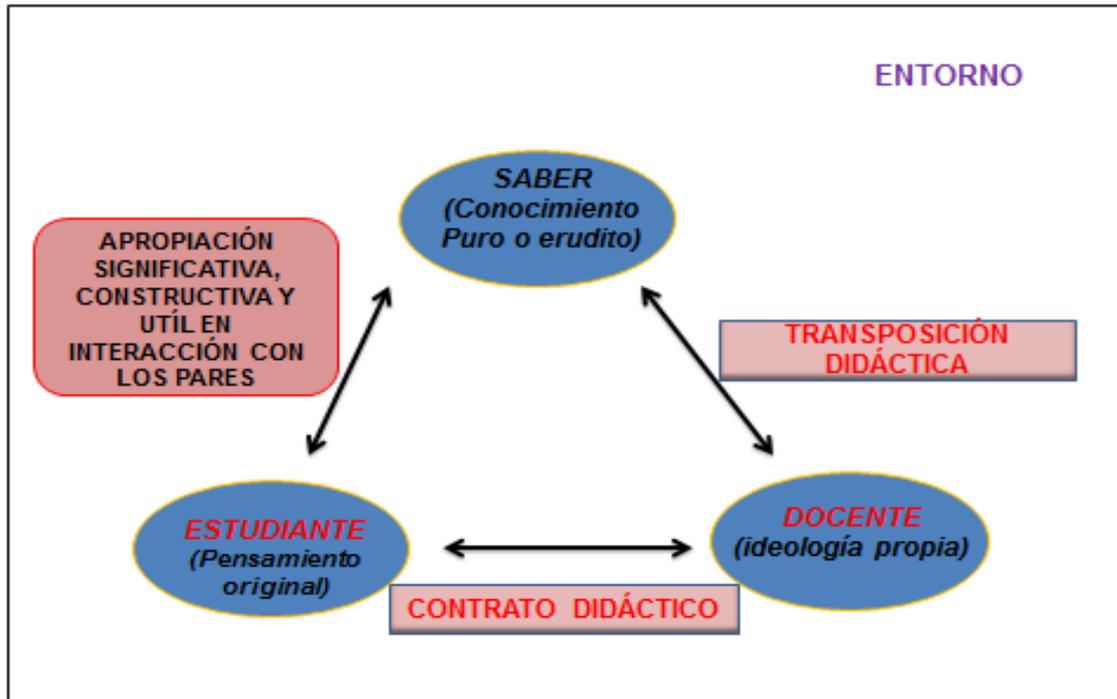
Por otra parte, Chevallard y Joshua (1982) definen lo que se conoce como el triángulo. Ambos afirman que es un modelo sistémico que sirve para situar y analizar la naturaleza de las múltiples relaciones que se establecen entre los tres elementos que están en los vértices: docentes, estudiantes y saber, en el sentido descrito por la llamada didáctica fundamental. Es decir, que entre ellos ocurre una situación de enseñanza escolarizada, puesto que se da entre los protagonistas del acto educativo. Según Calderón (2011) expresa que:

Entre el contenido, el docente y el alumno se establece un vínculo triangular que caracteriza una situación escolar. La figura del triángulo representa la triada pedagógica donde cada elemento se corresponde con un vértice que permite una mirada integradora y al analizarlo permite ver los aspectos nodales del aprendizaje escolar, es decir tener en cuenta el énfasis que se pone en algún elemento denota el significado de la acción educativa. Y si tomamos en cuenta el contexto en el cual se desenvuelven las relaciones mencionadas es posible desarrollar los conceptos de contrato didáctico y trasposición didáctica. (p. 16)

En otras palabras, cada uno de los vértices se interrelacionan. Es decir, existen las mediaciones entre un elemento y otro, juntos conforman un sistema didáctico o de enseñanza, tal y como lo define Chevallard (1982), indicando que es el lugar donde se dan todas las formaciones cada año alrededor de un saber, que ya ha sido designado por el programa institucional de enseñanza.

Este sistema didáctico o triángulo de enseñanza se puede apreciar mejor en el siguiente gráfico, donde además aparecen las mediaciones que existen entre cada par de elementos.

Gráfica N°1: La estructura didáctica o el “triángulo”



Fuente: Elaborado por la autora producto de investigaciones realizadas 2016

En el sistema expresado en el gráfico anterior, aparece el contrato didáctico, que según Chevallard (1991), toma el saber designado como objeto de un proyecto compartido de enseñanza y aprendizaje que une en un mismo sitio a docentes y estudiantes.

Este concepto fue desarrollado por Brousseau (1999) indicando que es un acuerdo sobre un conjunto de comportamientos (específicos) de los estudiantes esperados por el docente y un conjunto de comportamientos dados por el docente que son esperados por los estudiantes y que regulan el funcionamiento de la clase y las relaciones docente-estudiante-saber. Al respecto Sadovsky

(2015) expresa que:

Cuando el docente dice, o gesticula, o sugiere, a raíz de una intervención del alumno referida al asunto matemático que se está tratando, además de lo dicho explícitamente, juega una intención que muchas veces se expresa entre líneas. El alumno, justamente porque es alumno, trata de descifrar los implícitos: supone, infiere, se pregunta y se responde sobre qué quiso decirle el docente con sus gestos. Todo eso interviene en la conceptualización que el alumno logre alcanzar. De igual manera el concepto de contrato didáctico nos permite tomar conciencia de que una parte de las ideas matemáticas de los alumnos son producto de inferencias que, por provenir de lo que el docente expresa, pero no necesariamente dice, escapan generalmente a su control. (p.3)

En otras palabras, se puede decir que el contrato didáctico se da cuando cada uno de los protagonistas de la relación didáctica interpreta las intenciones y las expectativas, ya sean implícitas o explícitas del otro en el desarrollo de la clase, y que además es necesario que el docente no deje ambigüedad en la enseñanza que quiere dejar de un contenido como tal; debe tratar de ser lo más claro y expresivo para que sus estudiantes hagan inferencias o suposiciones lo más cercanas a lo que trata de transmitir el docente y para esto es importante que el enseñante haga buenas relaciones del saber con la cotidianidad y el entorno que los rodea.

En el sistema o triángulo expresado anteriormente, en la parte superior izquierda está reflejada la existencia de un entorno, puesto que cada sistema de enseñanza es único, cada contrato didáctico se realiza al inicio del desarrollo de cada clase o lapso académico, con un grupo diferente cada vez, en varias instituciones educativas, con personas distintas, que presentan intereses particulares y no comparten las mismas culturas, por esta razón debe existir un entorno para cada sistema de enseñanza. Según Chevallard (1991),

El sistema de enseñanza posee a su vez un entorno, que podemos denominar, si lo deseamos, la *sociedad*, la sociedad

“laica”, por contraste con esa sociedad de expertos que es el sistema de enseñanza educativo. Ese entorno se caracteriza por una estructuración en extremo compleja. Pero en una primera aproximación no podemos dejar de introducir en él una especificación muy simple: retendremos en él solamente a los “padres” y los académicos (los matemáticos) y luego, por supuesto la *instancia política*, decisional y ejecutiva (el Ministerio, etc.). (p.27)

A decir verdad, el autor no se equivocó al decir que el sistema posee un entorno descrito por la sociedad, que es donde se dan los conocimientos previos; por esta razón tiene un significado complejo. Involucra a los padres que son los primeros en enseñar la lengua materna, los académicos que amplían el pensamiento lógico que trae el estudiante desde los primeros niveles educativos y las instancias políticas que rigen el funcionamiento del sistema de enseñanza, regulan y formulan leyes institucionales, diseñan programas educativos entre otras cosas que permitan el buen funcionamiento escolar, en sentidos más amplios, los últimos están conformados por lo que Chevallard denomina la gente que piensa, es decir, la noosfera.

Para Chevallard la noosfera está formada por todos aquellos actores del acto educativo que hacen los programas, los libros de texto que serán utilizados por los docentes de aulas y otra cantidad de medios, recursos e instrumentos que pueden ser utilizados para transformar el conocimiento erudito en un saber escolarizado, como lo dice más apropiadamente Chevallard (1991), “la noosfera es el centro operacional del proceso de transposición, que traducirá en los hechos la respuesta al desequilibrio creado y comprobado (expresado por los matemáticos, los padres, los enseñantes mismos). Allí se produce todo conflicto entre el sistema y entorno y allí encuentra su lugar privilegiado de expresión” (p.34).

En este sentido, la noosfera tiene la oportunidad de proyectarse en los conocimientos que se darán el año escolar siguiente debido a los resultados

obtenidos en el año en curso, evaluar los errores y fallas que se pudieran presentar y mejorar o transformar de acuerdo a las nuevas necesidades presentadas y a los resultados encontrados. Además, los mismos docentes pueden ser agentes de transposición aún después de recibir el trabajo realizado por los pensadores que conforman la noosfera y adaptar el contenido de acuerdo a su propia perspectiva y la de sus estudiantes, respetando e incluyendo el entorno.

Por otra parte, la transposición didáctica a la que hace referencia la autora de la investigación tiene un carácter innovador, denominándola más apropiadamente Transposición Didáctica Innovadora, puesto que no se refiere a la misma transposición planteada por Chevallard en los años 80 en Francia, sino que esta se enriquece con aspectos propios de la cultura venezolana.

Transposición Didáctica Innovadora

El término surge por la necesidad de darle un significado original a la transposición didáctica de la que se habla en la investigación, de modo que se pueda orientar al lector en relación a ella. Al respecto, surge la interrogante ¿Qué es la transposición didáctica innovadora?, esta se puede definir como aquella que permite transformar un determinado contenido del saber a través de aspectos que se corresponden con la cultura que arroja a Latinoamérica, más especialmente a la cultura venezolana, sus creencias, pensamientos cotidianos, intereses propios de sus habitantes, formas de pensar y ver el mundo que los rodea, además de despertar la creatividad y el pensamiento lógico de cada uno de los protagonistas de la enseñanza y los sujetos de aprendizaje.

Sin duda alguna, se está hablando de una ruptura epistemológica en la enseñanza tradicional de la matemática, planteando una nueva forma de enseñar; haciendo una relación entre la transposición didáctica y la etnomatemática, para finalmente la autora denominarla transposición didáctica

innovadora. La misma, engloba en un todo al saber cotidiano, la cultura venezolana y saber matemático contextualizado.

En este sentido, es necesario considerar el papel del didacta y el discente, asumiendo un sistema didáctico en el cual se encuentran los mencionados y el saber, como Chevallard (1985), lo denomina también relación didáctica o sistema de enseñanza; el cual existe entre el enseñante, el estudiante y el saber, como se mencionó anteriormente y su función es satisfacer ciertos requisitos didácticos específicos. Además el mismo autor expresa, que se espera un buen funcionamiento del sistema didáctico, sin hablar siquiera todavía que supone que la “materia” (enseñante, alumnos, saber) satisfagan requisitos específicos.

Es decir, deben satisfacer a la sociedad donde se presente el sistema de enseñanza. En este caso la sociedad venezolana, la cual está enriquecida culturalmente, es multiétnica y pluricultural, tal y como lo expresa el Currículo Nacional Bolivariano, emanado por el Ministerio de Educación desde el año 1999. En este sentido, se puede decir que para poder realizar transposición didáctica el docente de Venezuela debe primero conocer en qué se basa la enseñanza en su país y qué se busca en ese nuevo ciudadano venezolano.

Por otra parte, luego del docente estar empapado de los propósitos del sistema educacional del país, debe tener presente que para que la enseñanza de un determinado elemento del saber sea posible, deberá haber sufrido ciertas deformaciones o cambios, que lo harán apto para ser enseñado. El saber tal como es enseñado, el saber enseñado según Chevallard, es necesariamente distinto del saber inicialmente designado como el que debe ser enseñado.

Sin embargo, en la transposición didáctica innovadora el docente y el estudiante tienen intereses y creencias muy distintas a aquellos de los que habló el autor antes mencionado en su momento. Aparece la ideología del

docente de Latinoamérica, la relación pedagógica entre ese docente y el estudiante, y la relación del saber enseñado con el estudiante. Además, se toma en cuenta en este sistema didáctico el medio que rodea a sus participantes, muy similar al sistema definido por el autor precursor de la transposición didáctica. Tal y como lo indica Chevallard (1991) cuando dice que:

No se comprende lo que ocurre en el interior del sistema didáctico si no se toma en cuenta su exterior. El sistema didáctico es un sistema abierto. Su supervivencia supone su compatibilización con el medio. Esta le impone responder a las exigencias que acompañan y justifican el proyecto social a cuya actualización debe responder. (p.17)

Es decir, existe un medio, un lugar o un espacio que rodea al estudiante de Venezuela, que está conformado por los padres, el contexto, la institución educativa, su familia, amigos, cultura, intereses personales, entre otros. La compatibilidad de la que habla Chevallard en la cita anterior, existe entre el sistema y el medio cuando el saber enseñado es visto por los académicos como suficientemente cercano al saber sabio y por los padres como suficientemente lejano al saber banal, pero, no necesariamente tiene que ser visto de esa forma por los que rodean el sistema, sino por los que lo conforman y hacen posible la transposición didáctica de un contenido como tal.

Es necesario considerar las nuevas ideas de los estudiantes y sus intereses particulares, el tiempo de enseñanza, el ambiente social y cultural que envuelve el espacio de enseñanza, entre otras cosas que se pueden presentar durante la práctica de la enseñanza en el aula, para luego reaprender y hacer la respectiva transposición didáctica del contenido designado para ser enseñado.

En este sentido, es necesario dentro del sistema de enseñanza de la transposición didáctica innovadora, lo que Chevallard denominó la noosfera, la cual es esencial para el funcionamiento didáctico. En ella opera la interacción

entre el sistema didáctico y el entorno social, se establecen las diferencias de pensamiento entre los actores de enseñanza, manteniendo dentro de los límites aceptables la autonomía del funcionamiento didáctico. Al respecto, Chevallard (1991) expresa que:

En la noosfera se enfrentan con los problemas que surgen del encuentro con la sociedad y sus exigencias; allí se desarrollan los conflictos, allí se llevan a cabo las negociaciones; allí maduran las soluciones respecto a las propuestas, defendidas y discutidas, sobre lo que debería modificarse y sobre lo que conviene hacer. En resumen, estamos aquí en la esfera donde se piensa. (p.28)

En este sentido, depende mucho del interés del docente en general un aprendizaje intercultural y significativo en sus estudiantes, puesto que aún con las herramientas en sus manos, si no está dispuesto a realizar transformaciones adaptadas a la realidad específica de un grupo de estudiantes en particular, seguirá formando parte de aquel grupo que sólo causa fracaso colectivo. Es decir, el docente debe acudir a otros pensadores y didactas, además de usar su propia creatividad, para poder realizar una verdadera transposición didáctica innovadora.

Por lo antes expuesto, se hace necesario profundizar en un eje teórico que conforma la transposición didáctica innovadora, el concepto de didáctica; la definición etimológica, que tiene este vocablo viene del griego didaktiké que significa arte de enseñar, pero fue más reconocida en la obra Didáctica Magna de Juan Comenio publicada en 1657, que relacionaba el arte de enseñar con las habilidades del docente y su intuición. Los criterios pedagógicos de Comenio fueron los que hicieron que se relacionara el término didáctica con el de educar. Nereci (1969) expresa que:

La didáctica es el estudio del conjunto de recursos técnicos que tienen por finalidad dirigir el aprendizaje del alumno, con el objeto de llevarlo a alcanzar un estado de madurez que le permita

encarar la realidad, de manera consciente, eficiente y responsable, para actuar en ella como ciudadano participante y responsable. (p.57)

La didáctica tiene gran significado en la educación y por supuesto en la trasposición didáctica innovadora, de acuerdo a la labor del docente en su praxis educativa, ya que debe reflexionar sobre la enseñanza que desarrolla para alcanzar el aprendizaje de sus estudiantes. Como lo expresa Brousseau (1986):

El trabajo del profesor está en cierta medida inmerso en el trabajo del investigador, debe producir una recontextualización y una repersonalización de los contenidos. Ellas van a convertirse en el conocimiento del alumno, es decir en una respuesta bastante natural a condiciones relativamente particulares, condiciones indispensables para que tengan un sentido para él. (p.2)

De esta manera se destaca aún más, la importancia de la trasposición didáctica innovadora dentro de la educación, dentro de la enseñanza y el rol del docente y de todos los que están inmersos en el sistema didáctico, además, si no se transforma el conocimiento de acuerdo al contexto y sin una actividad adecuada, no se puede hablar de trasposición didáctica innovadora en la enseñanza y aprendizaje de los jóvenes, puesto que son situaciones que van de la mano en la educación.

Por otra parte, siguiendo con el concepto de didáctica, se podría decir que actualmente va un poco más allá. Según como lo define Camilloni (1997):

La didáctica es, actualmente, una disciplina en busca de su identidad, pero además la didáctica se ocupa de algunos problemas que, nuevos o antiguos, son objetos propios y podríamos decir exclusivos de la didáctica. Entre ellos podemos mencionar, por ejemplo y entre otros, los estudios sobre el pensamiento del profesor y los trabajos con teorías implícitas de los alumnos, los estudios sobre estrategias de enseñanza, las

comparaciones de diseños alternativos de programación, los trabajos sobre evaluación de los aprendizajes y de la gestión institucional y, en todos los casos, la relación entre teoría y acción pedagógica y entre explicación y prescripción didáctica. (pp. 26–27)

Es decir, la didáctica debe ser considerada como el punto de inicio de la enseñanza, puesto que sin ella la educación sería vacía, como una simple responsabilidad del docente de llevar un concepto vano con tal de cubrirlo, darlo a los estudiantes y ya. El conocimiento se transmitiría de forma inadecuada sin el buen uso de estrategias, sin tomar en cuenta las concepciones de los docentes, la indagación de conocimientos previos, entre otros aspectos importantes para un verdadero aprendizaje. Se podría decir que no podemos hablar de transposición olvidando el concepto de didáctica, puesto que sin ella no se realizaría una verdadera transformación del conocimiento, e innovar en el aula.

Seguidamente, tenemos a la creatividad como una categoría sumamente importante que nutre a la transposición didáctica innovadora, es decir, se busca desarrollar la capacidad creativa en los estudiantes, a través de diferentes estrategias de enseñanza donde sean ellos los activadores para generar sus propios aprendizajes, innovar y crear a partir de ideas u orientaciones dadas por el docente.

Al respecto Donas (2002) afirma que la creatividad es una potencialidad que existe en todos los seres humanos, genéticamente determinada, que debe ser desarrollada y estimulada. Además le permite al ser humano generar "nuevos productos" aportando contribuciones al capital cultural personal, grupal y de la humanidad. Es decir, que la creatividad es intrínseca del ser humano, permite crear nuevos conceptos a partir de otros ya existentes, resuelve problemas y da soluciones originales y únicas.

Es necesario estimular la creatividad durante la adolescencia, puesto que es una etapa en la que casi no se requiere de mucho esfuerzo conseguirla, mientras que en la niñez es prácticamente natural, los niños siempre están usando la creatividad en todo lo que hacen. Es por ello, que el desarrollo de la creatividad en la educación media general es vital para una enseñanza basada innovadora, diseñando actividades y estrategias que le permitan al joven adolescente explotar sus potencialidades creativas y su pensamiento individual.

La creatividad depende mucho del contexto social donde se desenvuelve el estudiante, ya que el mismo trasciende la realidad en que se encuentra y la transforma. Según López y Recio (1998), uno de los principales objetivos del estímulo a la creatividad en el ambiente escolar es que el estudiante pueda interactuar satisfactoriamente con el entorno social, resolviendo los problemas y tomando las decisiones adecuadas.

En este sentido, se incorpora al grupo de ejesteóricos, la teoría sociocultural de Vigotsky (1978), el cual asegura que el ambiente sociocultural es siempre un medio de vinculación con los pensamientos de los estudiantes y puede convertirse en un medio de acción sobre sí mismos. Es decir, el estudiante se apropia de las manifestaciones de su cultura para transformar su propio aprendizaje a partir de las interacciones entre el docente, el entorno y él; por su parte Moll (1993) afirma que los procesos psicológicos y de aprendizaje se dan a partir de la enculturación de las prácticas sociales, a través de adquisición de la tecnología de la sociedad, de sus signos y herramientas y a través de la educación en todas sus formas.

Siguiendo estas ideas, Jaramillo (2011) explica que,

En una perspectiva sociocultural de la educación, el conocimiento deja de ser visto como un producto externo que debe ser apropiado por los individuos, trasgrediendo el paradigma de la modernidad, pasando a ser comprendido como una interpretación

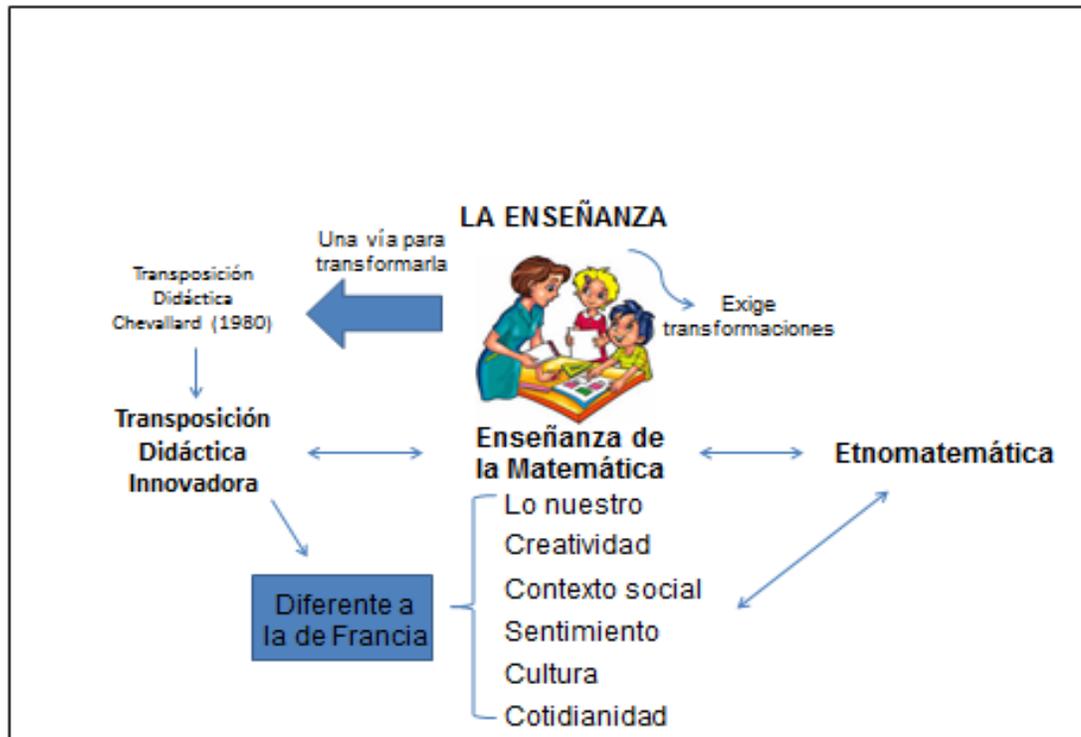
que los sujetos hacen del mundo, en una dialéctica continua con su entorno social, cultural, histórico y político. Es decir, el conocimiento es producido desde el sujeto en sus interrelaciones con el mundo. (p. 19)

Es decir, en lo social, lo histórico, todo lo que envuelve al estudiante, los docentes y la institución, es donde se dan todas las ideas, todas las estrategias y proyectos que servirán para una educación liberadora, transformadora, compleja y de calidad.

Finalmente se puede decir que las instituciones educativas, el ambiente sociocultural, los vértices del triángulo didáctico (docente, estudiante, saber), la didáctica, el entorno, la noosfera, los procesos psicológicos, cognitivos y de aprendizaje, entre otros, son importantes para el buen desarrollo de la creatividad, el logro del aprendizaje significativo y para una buena transposición didáctica innovadora del saber.

A continuación se muestra un cuadro sinóptico con la concepción de los aspectos desarrollados en este capítulo, a fin de esclarecer y orientar al lector con respecto a las ideas realizadas por la autora para exponer el momento teórico de la investigación y cumplir con el objetivo específico número dos.

Gráfica Nº 2: Transposición Didáctica desde una Perspectiva Etnomatemática



Fuente: Elaborado por la autora producto de investigaciones realizadas 2016

En el gráfico se observa el recorrido realizado por la autora para la construcción de lo que ella denomina transposición didáctica innovadora y cada uno de los aspectos que la hacen diferente a la de Chevallard en Francia, que aunque no es la única propuesta que se puede utilizar para enseñar matemática en el aula, es la que propone la autora de la investigación.

Transposición didáctica innovadora y enseñanza de la matemática en Educación Media

La enseñanza de la matemática está íntimamente relacionada con la didáctica que pueda tener o utilizar el docente para enseñar cualquier contenido matemático; pero para que este contenido sea seleccionado entre los de enseñanza debió haber sido tomado de algún programa de estudio del año

correspondiente, o de algún libro de matemática de Educación Media, ya que en ellos aparecen los temas, limitaciones, ejercicio e incluso algunos contienen un compendio de estrategias metodológicas que pueden ser usadas o no por el docente. Sin embargo, en el momento que el docente se apropia del contenido, lo transforma de acuerdo a los propósitos que se planteen en ese año en particular, seleccione las estrategias que considere serán las más apropiadas y además se le ocurran ideas relacionadas con el grupo de estudiantes en particular, haciendo uso de su entorno y su propia creatividad, ya está realizando transposición didáctica innovadora, es decir, está innovando.

La transposición didáctica innovadora es la que permite que esto sea posible, que el contenido como tal sea transformado por cada docente, para cada grupo, cada año y este proceso quizás resulte engorroso, pero debe ser interesante para el docente, hacer diagnósticos de los estudiantes al inicio de cada año, evaluar los resultados obtenidos en las estrategias implementadas el año anterior y así realizar las modificaciones necesarias con un sentido didáctico que atraiga a los estudiantes y los enamore del conocimiento matemático y así lo puedan aprender libremente desde su visión de mundo y cotidianidad venezolana. En otras palabras, no se puede hablar de transposición didáctica innovadora echando de lado a la enseñanza de la matemática en el nivel de Educación Media.

Al respecto Montecinos, (2009) expresa que:

Al referirse a la relación entre transposición y enseñanza de las matemáticas se debe tener en cuenta que ambas por si solas se definen como objetos de estudio, pero ellas se entrelazan al momento de decidir la enseñanza, siendo esta una labor por partida doble, pues se ponen en juego dos disciplinas que tienen como finalidad la enseñanza de la matemática en este caso. De igual manera e imprescindible esta relación entre ambas disciplinas (siendo la transposición precursor de la didáctica de las matemáticas), pues es una la que ayuda a la evolución de la otra,

enfocándose prácticamente en la problemática que es la enseñanza de las matemáticas. (p.2)

Claramente se considera a la transposición como el motor que le da fuerzas a la didáctica de las matemáticas, en el caso de esta investigación, para Educación Media, puesto que se considera la evolución del joven adolescente para aprender matemática desde una didáctica basada en la contextualización del conocimiento. Al respecto, Camarena (2003) agrega que así como los contextos de otras ciencias le dan sentido y significado a la matemática, la transposición a su vez le da sentido y significado a los temas y conceptos de las ciencias del contexto, reconceptualizándolos. Haciendo necesario que la enseñanza de la matemática se haga con una visión de utilidad para el discente. Como lo plantea Charlot (1997) cuando dice que “la matemática aparece como una disciplina que presenta muchas dificultades para los estudiantes por tener contenidos que son difícilmente ejemplificados en términos de utilidad”. (p.30).

La matemática solo tiene sentido en un universo del saber que difícilmente cobra sentido en la vida cotidiana, por esta razón es necesario que el docente recurra a la didáctica para resolver sus propios problemas en la enseñanza de la matemática desde las aulas de clase. El enfoque para enseñar matemática en Educación Media desde una didáctica basada en la transposición didáctica innovadora, puede llevarse a cabo en un aula de clase, en una plaza, en un ambiente fuera de la escuela, eso es lo de menos; lo importante es crear una posibilidad de enseñanza adecuada y concordante con las vivencias de los estudiantes, sin olvidar que el conocimiento matemático que debe poseer el docente tiene que ser sólido, ya que es fundamental tanto para hacer transposición didáctica innovadora como para una respectiva vigilancia epistemológica si es necesaria. Al respecto, Martínez y Céspedes (2012) expresan:

Para que los estudiantes aprendan Matemática no basta con que sus docentes sean expertos en los contenidos matemáticos que deben enseñarles sino que, también, deben serlo en otros aspectos del ámbito cognitivo, afectivo y social que sustentan, incluso, hasta las decisiones que se toman en el aula e intervienen en la selección, movilización y desarrollo de los contenidos previstos en los programas correspondientes. En tal sentido, enseñar matemática obliga a poseer un conocimiento didáctico-matemático robusto que garantice su aprendizaje. (p.7)

Es decir, que el docente de matemática debe tener muy buenos conocimientos de esta disciplina para seleccionar lo que considere es más importante para el estudiante, como contenidos que se pueden adaptar mejor a las estrategias que se deseen trabajar y al medio que rodea al estudiante.

Al respecto, Sadovsky (2015), indica que el concepto de medio incluye entonces tanto una problemática matemática inicial que el sujeto enfrenta, como un conjunto de relaciones, esencialmente también matemáticas, que se van modificando a medida que el sujeto produce conocimiento en el transcurso de la situación, transformando en consecuencia la realidad con la que interactúa. Esto hace necesario involucrar al medio o contexto en el aula para descubrir junto con los estudiantes las formas matemáticas que son conformes a su saber cotidiano.

En Venezuela, investigadores en el área de enseñanza de la matemática han realizado trabajos de etnomatemática en la educación y cultura venezolana. Un ejemplo palpable es el caso del póster presentado en el (2013), denominado: *“etnomatemática en el diseño y construcción de un instrumento musical cuatro. Propuesta didáctica para el desarrollo del currículo escolar”*, Formó parte de un microproyecto construido por un grupo de cinco (5) docentes de Matemática de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela): Martínez, A.; Martínez, O.; González, A.; Rojas, J. y Herrera, M., pero la particularidad de Póster fue elaborada por los tres (3) primeros autores,

junto con su facilitadora.

El trabajo tenía como propósito ofrecer a través de la etnomatemática, una propuesta encaminada a rescatar las matemáticas vivas en el proceso de diseño y construcción de un instrumento musical de cuerda, tradicional de Venezuela, conocido como cuatro, para determinar las aplicaciones de las matemáticas escolares pertinentes en el currículo de Educación Media, el mismo está constituido por cuatro cuerdas, conformado por un cuerpo que viene a ser una caja cuyas caras anterior y posterior (tapa y fondo, respectivamente) son planas y sus laterales se construyen con una figura de forma rectangular o de trapecio, dependiendo si las tapas son paralelas o no. Esta última figura está entallada a las tapas anteriores en forma de aro, conformando así una cara ondulada. También posee un agujero de forma circular, ubicado en la tapa frontal y un mástil con barras paralelas a lo largo del cual hay cuatro cuerdas cada una de las cuales sujeta a dos extremos: uno a una clavija de tornillo y otro a un puente pegado a la caja del instrumento y ubicado a un lado de su zona central de manera tal que todas las cuerdas pasen por encima del agujero de la tapa frontal.

Además expresan, que para la elaboración de las tapas de la caja del cuatro se utilizan plantillas y, por simetría, se genera el resto de la misma. El agujero que tiene forma de círculo no va en el centro de la caja y muchas veces se distingue por estar conformado por otro círculo externo que suele decorarse con figuras geométricas muy variadas y coloridas donde intervienen aspectos de rotación, traslación y juego de patrones.

Con esta descripción es notable el significado matemático que este tiene, los mismos autores afirman que, el trabajo con los trastes del cuatro requiere de una fórmula matemática que tiene sus propias variantes y para tal fin, entrevistaron a un luter que les aseguró tener las medidas a ojo y por oído, pues, está familiarizado con la escala musical que debe generar el cuatro a lo

largo de su diapasón; también destacó que para la construcción del cuatro, usa algunos instrumentos útiles en la organización de actividades escolares.

Entre los instrumentos destacó, el empleado para medir el espesor de la madera, se toma el grosor de las tapas de la caja. También usa el conocido “calibre” de Vernier y un transportador metálico que, a diferencia del usado tradicionalmente, tiene anexado a su centro una lámina giratoria para medir ángulos. Puede notarse que el uso y aplicación de todos estos instrumentos pueden incorporarse en experiencias de aprendizaje propias de la Educación Media venezolana, tomando en cuenta sus bondades.

Dado que en la construcción y uso del cuatro subyacen abundantes contenidos matemáticos, los integrantes del equipo que realizó este póster consideraron que por esa razón y por la importancia que tiene para la música venezolana, se torna interesante construir experiencias de aprendizaje centradas en dicho instrumento. Entre los contenidos conceptuales que pueden ser abordados con apoyo de este instrumento destacan los siguientes: longitud de una circunferencia, área de un círculo, rectas paralelas, perpendicularidad, figuras planas, área de figuras planas, cuerpos geométricos, volumen de cuerpos geométricos, distancia entre dos puntos y triangulación de figuras en el plano.

Por su parte, la autora de la investigación considera que se puede trabajar transposición didáctica innovadora usando este instrumento musical tradicional venezolano, con contenidos conceptuales correspondientes al ciclo de Educación Media General un poco más avanzados como: función semicircunferencia, círculo trigonométrico, medidas de ángulos, ejes de simetría, proporciones, entre otros, y así como este ejemplo que involucra al cuatro, que en este caso sería el medio de percepción directa utilizado por los autores del trabajo, existen muchos otros trabajos que relacionan la cotidianidad y cultura venezolana con contenidos matemáticos y que fácilmente pueden ser

llevados al aula transpuestos con una visión etnomatemática del contexto.

Enseñanza de las matemáticas en Educación Media desde la etnomatemática

La etnomatemática es una teoría socio antropológica que se basa en entender la matemática como una construcción social que permite ver el desarrollo del conocimiento matemático que se encuentra en diferentes comunidades a través de su propia práctica cotidiana. Es decir, que existe una gran relación entre la etnomatemática y la enseñanza de la matemática.

Tal y como lo afirman Blanco, Higueta y Oliveras (2014) cuando dicen que es evidente la estrecha relación que existe entre la etnomatemática y la educación matemática, entendiendo ésta como “un campo cuyo propósito es cuestionar y analizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en diversos escenarios, y no solamente en la escuela”. La etnomatemática debe estar en las aulas de clase de Venezuela, para que se pueda entender cómo han logrado sobrevivir ciertas culturas y haber traspasado otras a través de su propio pensamiento matemático posiblemente sin saberlo y para ello es fundamental tomar en cuenta la vida de cada joven, sus experiencias, sus actividades, las de sus padres, intereses particulares, entre otros aspectos que determinen que la enseñanza de la matemática se puede dar a través de contenidos conceptuales ubicados en un contexto.

Peña (2014) acentúa que es necesario integrar la etnomatemática en el currículum escolar y/o propuestas pedagógicas, considerando la diversidad cultural existente en Latinoamérica, esto significa que haciendo un pequeño cambio en las estrategias educativas en el sistema educativo venezolano se puede alcanzar el éxito, tal y como se expresa en la nueva Propuesta de Reforma Curricular para la Educación Media de Venezuela (2015) en el planteamiento número cuatro de su presentación, indicando que esta otra

manera de hacer educación, tiene ya un importante recorrido de trabajos realizados por docentes venezolanos en liceos pilotos de diferentes contextos. La misma se basa en el desarrollo de las potencialidades humanas con respeto a los ritmos y procesos de aprendizaje, la formación de una ciudadanía participativa y transformadora, con arraigo nacional y conciencia de unidad Latinoamericana.

Por lo tanto, se puede decir, que Venezuela ya tiene una base en su nueva estructura de educación que puede abrir un espacio para la etnomatemática en la nueva reforma educativa, que permitirá ampliar el cúmulo de teorías y estrategias que se adecuen mejor al área de enseñanza de la matemática. Más adelante, la misma propuesta plantea que se aspira que el aprendizaje sea atractivo, flexible, creativo, contextualizado, innovador, que promueva la relación entre teoría y práctica pero sobre todo que la educación sirva para resolver problemas de la vida cotidiana y en convivencia, con participación protagónica desde el diálogo y el respeto por las diferencias.

Además trata de incluir comunidades y sectores específicos como campesinos, pescadores, indígenas, entre otros que desean que se reconozca el aporte cultural-ancestral-espiritual de su contexto, así como prácticas laborales que han sido una tradición productiva en la comunidad, considerándolos como contenidos esenciales de su formación. Por lo tanto, el papel que juega la etnomatemática en la enseñanza de la matemática en Educación Media General, es importante puesto que se refiere a aspectos y rasgos propios de la región venezolana.

Siguiendo con las ideas que relacionan la matemática y la etnomatemática se puede decir que inicialmente no se sabía que la enseñanza de la matemática podía surgir desde la cultura, puesto que se pensaba que por ser una ciencia universal y exacta, los resultados deben ser siempre los mismos y la solución

de un sistema de ecuaciones será la misma lo resuelva quien lo resuelva.

Sin embargo, a la hora de redactar el planteamiento o la construcción del sistema si puede cambiar, es más tiene que ser diferente, puesto que cada cultura piensa y razona de forma distinta, según Bishop (1999) la matemática constituye un fenómeno cultural, por lo tanto no tiene sentido construir un problema que hable de la temperatura bajo cero en tiempos de invierno con mucha nieve, en una institución educativa del Oriente de Venezuela si nunca ha nevado allí, el joven no puede imaginar qué se siente cuando la temperatura está bajo cero porque nunca lo ha vivido, por lo tanto el aprendizaje no será relevante ni significativo para él. Y así como este, existen millones de ejemplos que se pueden citar.

Como lo expresa Navarrete (2016)

La matemática por su parte, se entiende como una construcción socio-antropológica que construye conocimiento desde el contexto cultural en el que vive y se desarrollan las personas. Con respecto a las diversas formas del pensamiento matemático, estas implican en el ser humano una sistematización y debida contextualización referidas a modelizar un acto de realidad percibida y/o adquirida culturalmente en el entorno o contexto del ser humano, donde la Antropología es quien reconoce esta realidad construida para descubrirla y aprenderla. He aquí la relación entre estas dos áreas del saber: la Etnomatemática entendida como el estudio y la presentación de las nociones y prácticas matemáticas utilizadas por los pueblos ancestrales, en entornos rurales, entornos costeros, entornos urbanos, así también como en los gremios de artesanos, comerciantes, carpinteros y sastres, entre otros; mediante la utilización de diferentes técnicas de enseñanza. (p. 6)

La Educación Matemática va más allá de las simples definiciones de conceptos abstractos, la resolución de ejercicios y guías de más de cien problemas sin ningún sentido para el grupo de estudiantes en particular; la enseñanza de esta ciencia, se va a construir a partir del conocimiento que tiene

el estudiante, su contexto real, lo que expresa e interpreta a través de la indagación en aula, con la interacción docente-estudiante que es de la que surge la verdadera enseñanza basada en la etnomatemática.

Con respecto a Venezuela, se presentan a continuación algunos elementos de la cultura que son convenientes usar para la enseñanza de la matemática en Educación Media a través de la etnomatemática, que si bien no son los únicos, si sirven para orientar al lector respecto a lo que se desea realizar a la hora de hablar de transposición didáctica usando etnomatemática, es decir, la transposición didáctica innovadora:

En la industria pesquera: Una de las actividades económicas más importantes en ciertas regiones de Venezuela es la pesca. En este caso, el estudiante conjuntamente con las áreas de grúposestables y la asignatura matemática pueden trabajar sobre producción, ganancias, calidad del pescado, dirección del barco hacia la pesca, hora ideal para pescar algunos tipos de peces, capacidad máxima que puede cargar el barco, las formas geométricas encontradas en la construcción del barco, el cilindrado del motor; el uso adecuado de la brújula y su relación con la matemática, la forma en que se comunican satelitalmente los que abordan el barco cuando están en alta mar, distancias entre el punto de pesca y el puerto más cercano, el trabajo de enlatado, las formas de las latas, medidas en diámetros y volumen de los envases, entre otros aspectos que se pueden relacionar con la matemática.

En los espacios culturales: Cada pueblo, región o ciudad de Venezuela se distingue por poseer una cultura particular, monumentos y lugares que marcan la historia del lugar y lo hacen único, por lo tanto el docente puede hacer uso de ellos para trabajar con sus estudiantes los contenidos de área, perímetro, circunferencia, funciones cuadráticas, exponenciales, afines, constantes, entre otras, así como cálculo de la pendiente de una recta que se puede observar en

los segmentos de recta encontrados en las formas de los techos y puentes construidos en las ciudades principales para evitar el tráfico en horas “pico”, como se le dice coloquialmente en Venezuela a las doce del mediodía y las seis de la tarde, cuando normalmente hay mayor fluidez de carros en la calle.

Trabajos gastronómicos: Venezuela cuenta con una gastronomía única en el mundo, con la famosa arepa y su reina pepeada, la cachapa, el bollo de maíz, la empanada. Con estas comidas típicas se pueden trabajar contenidos como: Círculo, circunferencia, función semicircunferencia, entre otros. Con los patacones y el pabellón criollo se pueden trabajar curvas y números racionales. El estado Sucre en particular, cuenta con una gran variedad gastronómicas; en los dulces cuenta con: la jalea de mango, el dulce de hicaco, el arroz con coco, entre otros. Mientras que en la gastronomía se encuentra: el famoso chorizo carupanero, los coctelitos que preparan en la playa con pepitona, camarón, pulpo, concha de perla y otros productos del mar, además de las famosas conservas de cocode Cariaco, el papelón con limón, la naiboa, la hueva de lisa salada, las bolas de cacao de El Pilar y Río Caribe, entre otros; que pueden ser tomados en cuenta en el aula para trabajar contenidos como unidades, cantidades, peso, volumen, magnitud, entro otros temas y ejemplos que el docente debe usar como medio para enseñar matemática desde la etnomatemática.

Además, el docente debe realizar un diagnóstico significativo del entorno y una investigación completa sobre la cultura propia de los estudiantes que pretende enseñar, aún si pertenece o no a esa cultura debe adecuarse a la misma, pero sin dejar de lado sus propias perspectivas y creencias.

Según Blanco (2008), en una entrevista realizada al autor principal de la etnomatemática encontró que;

Para UbiratanD'Ambrosio, etnomatemática es una forma de hacer

educación matemática. Su trabajo no es pasar al alumno las teorías matemáticas que se encuentran en los textos, es traer la cultura a la escuela, es hacer matemática usando el ambiente, permitiendo al estudiante aprender la matemática con sus propias experiencias e intereses. Utilizar juegos, cine, fotos, periódicos y otros, para ver en ellos componentes matemáticos y relacionarlos con lo que el estudiante ve día a día, de esa forma se puede ver la educación matemática con ojos que miran distintos ambientes culturales. (p.22)

Es decir, que la misma surge para incluir la cultura del estudiante en la enseñanza de la matemática. Como lo afirma Jaramillo (2011) cuando dice que la etnomatemática aparece como una posibilidad de poner el conocimiento matemático al servicio de las prácticas cotidianas. Es desde el contexto escolar donde el maestro puede articular esos saberes propios, derivados de las prácticas sociales que se desarrollan dentro de la comunidad con los saberes escolares. Así, se puede pensar que desde la etnomatemática se posibilita la producción, la validación y la legitimación del saber matemático, derivado de prácticas sociales de cada comunidad.

Como por ejemplo, el Currículo Nacional Bolivariano que sin duda alguna tiene una gran intención etnomatemática para cambiar la forma de enseñarla matemática desde las aulas de clase, tal como lo afirma Porras (2011) en su artículo denominado una mirada al proceso de transición al Sistema Educativo Bolivariano;

El Currículo Escolar Bolivariano hereda buena parte de las tendencias y principios educativos que se intentaron introducir en la Escuela Básica con la Reforma del año 1997. Además, incorpora principios que, en el campo de la Educación Matemática, fueron expuestos por Ubiratan D'Ambrosio como orientadores del programa que se denominó "Etnomatemática" (D'Ambrosio, 2002). En particular, se expresa en el documento Sistema Educativo Bolivariano el principio de "unidad en la diversidad", el cual constituye uno de los principios de la Etnomatemática, como programa educativo y de investigación: "La

concepción del Currículo General asegura la unidad del Sistema Educativo Bolivariano y su contextualización regional y flexibilidad en las instituciones educativas, enfatiza el reconocimiento de la diversidad de sujetos y espacios culturales, así como de la pertinencia sociocultural; los contenidos de la educación son mediados por éstos. (p. 499)

Es decir, que la etnomatemática se encuentra presente en el currículo formal, más sin embargo en la práctica hace falta hacer observaciones del entorno real que se vive en las instituciones educativas, de qué manera han usado e interpretado el Currículo Nacional Bolivariano y su intención etnomatemática.

Por otra parte y para cerrar esta sección, se expresa que la autora siente un vacío en este fragmento de la investigación, pues esta relación entre la enseñanza de la matemática desde la Etnomatemática, debe pasar por un proceso de transformación para cambiar la enseñanza de la matemática a una enseñanza de la matemática vista desde la cultura que rodea al estudiante, por lo tanto ese vacío solo lo puede llenar el proceso de transposición didáctica, es decir, la enseñanza de la matemática para que sea vista desde la cultura del estudiante de Venezuela tiene que acudir a la trasposición didáctica, además por ser muy específica de la cultura venezolana, la autora la denomina Innovadora, ampliándola en el siguiente segmento.

Interrelación Transposición Didáctica Innovadora y Etnomatemática

Considerando que la transposición didáctica es la que permite que la enseñanza de la matemática sea efectiva, es decir es un proceso por el cual debe pasar el conocimiento erudito para luego ser llevado al aula y en ese proceso se involucra el entorno social a través de los que conforman la noosfera, entonces en el momento que el docente busca hacer asociaciones cotidianas y reales del día a día del estudiante es cuando se involucra a la

etnomatemática a este proceso.

Es decir, una buena transposición didáctica para la enseñanza de la matemática se da si se toma en cuenta al docente y su entorno social desde una nueva postura educacional que permita crear un nuevo paradigma de la enseñanza y el aprendizaje en Venezuela y esto solo será posible si hacemos uso de nuevas teorías educacionales como la etnomatemática, que asuman los espacios donde se mueve el estudiantes, su hogar, cultura y comunidad.

Como lo afirma D`Ambrosio (1993) indicando que algunos elementos con respecto a cómo se debería enseñar a partir de la Etnomatemática, es organizar proyectos que respeten los intereses de los estudiantes, aprovechando su ambiente próximo, para observar, reflexionar y cuestionar sobre éste; trabajar la geometría como orientación en el espacio, usando lugares donde el estudiante se mueve (su habitación, su escuela, su ciudad). Estos proyectos se pueden relacionar con los que en Venezuela se denominan proyectos de aprendizaje, los cuales se desarrollan en el aula de clase a través de un diagnóstico que se realiza entre docentes y estudiantes para determinar las problemáticas que se pueden resolver mediante la interrelación de todos los conocimientos teóricos y prácticos de cada asignatura y desde cada disciplina diseñar propósitos específicos que vayan en beneficio de la solución del problema determinado.

Por otra parte, la enseñanza de la matemática es transdisciplinar, por lo tanto se puede relacionar con otras disciplinas y aspectos asociados a la cotidianidad del estudiante para resolver problemas que son de mayor interés para él, y precisamente esa es una de las ideas principales de la etnomatemática, darle prioridad a los intereses de los estudiantes y poder llevar la enseñanza de la matemática desde esa postura. Al respecto Salgado (2015) afirma que,

Los campos de investigación de la etnomatemática y la enseñanza de la matemática surgieron en países que han sufrido procesos de colonización y aculturación o que han hecho una crítica sociocultural de la matemática occidental, además de proponer una postura democrática en una sociedad altamente tecnológica: la Etnomatemática como una expresión de esos elementos, pretende reivindicar y priorizar los conocimientos propios de los pueblos, en sustitución de los conocimientos matemáticos académicos legitimados por occidente. (p.66)

Esto lleva a una redirección del conocimiento como tal, es decir, desde este punto de vista sería una enseñanza de la matemática cultural, para poder tomar en cuenta la existencia inminente de la etnomatemática en la educación venezolana. Además en medio de estas dos categorías (etnomatemática y enseñanza de la matemática) se encuentra muy sutilmente la transposición didáctica innovadora. Ésta no es la misma que usó Yves Chevallard en Francia, puesto que en Venezuela se tiene otra cultura, jergas, mitos, tradiciones, además otros jóvenes, con diferentes problemas e intereses sociales, que en otro lugar del mundo. Al respecto, Bishop (1999), afirma:

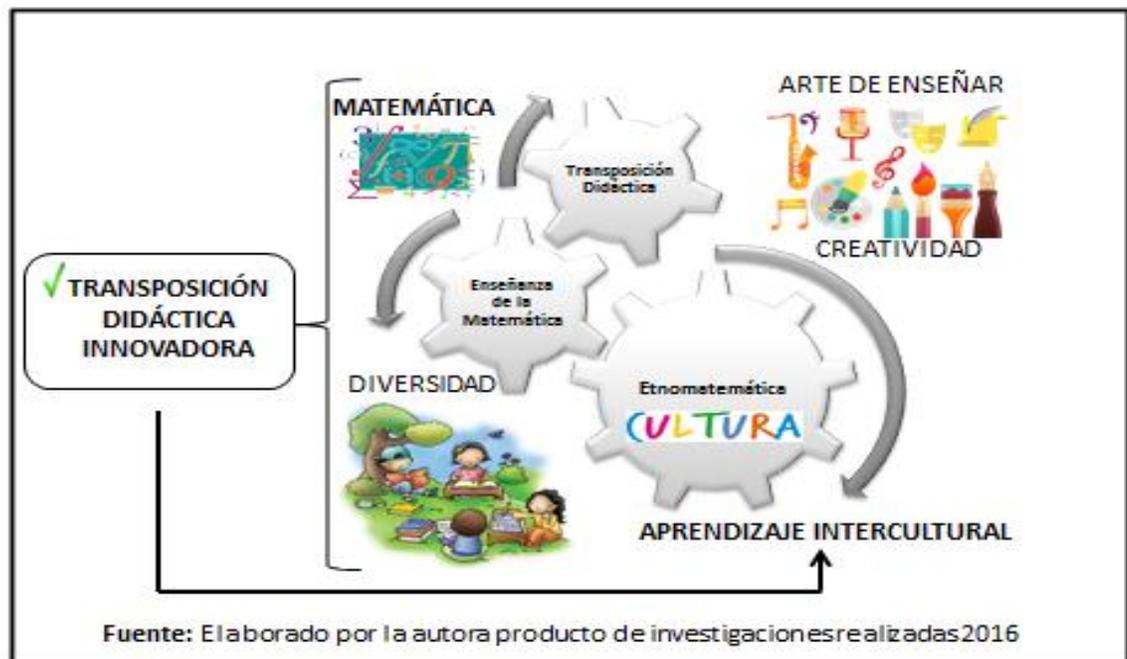
El hecho de que las verdades matemáticas lo sean en todas partes y para cualquier persona, no es ninguna razón para decir que la educación Matemática deba ser igual en todas partes y para todo el mundo. Por mucho que las verdades matemáticas sean universales, ello no significa que las enseñanzas de las matemáticas deban ignorar la individualidad del alumno o el contexto social y cultural de la enseñanza. (p.27)

Al igual que en las diferentes regiones de Venezuela existen también espacios diversos, es decir, no es lo mismo enseñar matemática a los jóvenes del Oriente que a los de los Andes, por lo tanto un mismo contenido puede recibir diferentes transposiciones didácticas y esto va a depender del grupo en específico a quien va dirigida la enseñanza.

Entonces para lograr una mejor transposición, una que sea destinada a los

estudiantes de Venezuela, debe incorporarse sin duda alguna a la etnomatemática, ya que ambas se justifican en la incorporación del contexto real que involucra la propia vida e intereses del discente. Esta interrelación se puede observar en el grafico 1 y la autora lo amplió un poco más a través de toda la información que se ha plasmado hasta ahora.

Gráfica N° 3: Interrelación entre la Transposición Didáctica Innovadora y la Etnomatemática



Existe una evidente transversalización entre estas tres categorías desarrolladas, a través del engranaje entre una y otra, puesto que se muestra un devenir bastante interesante; por un lado vemos como la transposición didáctica innovadora no es más que aquella que surge de la unión entre etnomatemática, a través de la cultura venezolana; la enseñanza de la matemática y la transposición didáctica, donde esta última es la que hace el trabajo necesario para lograr que el conocimiento sea el más adecuado para

enseñar a los nuevos jóvenes venezolanos.

Por otro lado nos damos cuenta que cada una debe recurrir a la otra para lograr el aprendizaje intercultural, multiétnico, transdisciplinar y complejo que permita despertar la creatividad, involucrando aspectos como la cultura, el amor, la vocación. El entorno como la familia, comunidad y amigos, además de todos aquellos aspectos que se expresan en la nueva propuesta de reforma curricular para educación media en Venezuela, que sin duda alguna, tiene etnomatemática incluida en sus propósitos más importantes. Por esta razón la investigación presentada es un aporte significativo para la construcción ideal de un nuevo ciudadano integral, que sea capaz de razonar y pensar con profundos valores humanos y sentido de pertenencia social y cultural.

CAPITULO III

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA POR LOS DOCENTES CON RESPECTO A SU ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

En este capítulo se muestra el análisis realizado por la autora de la investigación con respecto a la enseñanza que imparten los docentes del área de matemáticas en las aulas de clase, la información fue suministrada por los docentes del Liceo Bolivariano “Antonio Lemus Pérez” de la ciudad de Cumaná estado Sucre, durante una conversación que surgió entre ellos y la autora. La misma fue archivada en grabaciones de audio. Durante la lectura de la conversación se encontraron las siguientes categorías mostradas a continuación y que puede ver más especificadas en el (anexo 1).

Categorías iniciales

- A. Formación académica
- B. Estudios actuales
- C. Estrategias de enseñanza
- D. Adaptar contenidos
- E. La cotidianidad
- F. Pensamiento lógico
- G. Enseñanza de la matemática
- H. Medios de enseñanza
- I. Evaluación
- J. Proyectos de aprendizaje
- K. Solución de problemas

Es importante destacar que luego de leer continuamente el texto y extraer

estas categorías de la información suministrada por los docentes, la autora buscó los puntos de encuentro y a partir de la transversalización de dicha información realizó la respectiva categorización y subcategorización, quedando definitivamente de la siguiente manera:

A. Formación académica

A₁ Grado de instrucción para enseñar matemática y estudios actuales en formación docente.

A₂.Estrategias usadas para despertar el interés por el aprendizaje de la matemática

B. En cuanto a la Transposición Didáctica de la Matemática

B₁ Situaciones donde se adapte un determinado contenido a situaciones concretas vividas en el entorno del estudiante

B₂ La resolución de problemas a través de la transposición didáctica de los contenidos Matemáticos seleccionados para enseñar.

C. Con relación a la Transposición Didáctica desde una perspectiva Etnomatemática

C₁ Incorporación de situaciones cotidianas en la enseñanza de la matemática

C₂ Posibilidad de construcción de estrategias relacionadas con el entorno sociocultural del estudiante.

D. Respecto a los medios de enseñanza de percepción directa

D₁Posibilidad de uso de recursos didácticos para dirigir la enseñanza

D₂ La aplicación de estrategias de evaluación diferentes de la prueba escrita.

D₃ Importancia del uso de los medios de enseñanza de percepción directa para dirigir y evaluar la enseñanza de la matemática.

Categoría A: Formación Académica

A₁ Grado de instrucción para enseñar matemática y estudios actuales en formación docente

Docente 1:	Docente 2:	Docente 3:	Docente 4:
“Soy Licenciado en Educación Mención Matemática. (...) he realizado algunos cursos para actualizarme y mejorar mi enseñanza.”	“Soy graduado en Educación Matemática, con maestría en planificación. (...) hace mucho que no hago cursos, nada más las orientaciones y lineamientos de la Zona Educativa”	“Me gradué de profesor de matemática hace nueve años. (...) tengo pensado hacer una especialización”	“Soy Licenciado en Educación Matemática. (...) actualmente realizo Maestría en Educación”

Con relación a la categoría A subcategoría A₁, los cuatro docentes afirmaron haber recibido preparación académica para enseñar matemática, lo que significa que cada uno tiene suficiente conocimiento matemático, didáctico y de estrategias metodológicas para brindarles a sus estudiantes una buena enseñanza desde las aulas de clase.

Ser un profesional de la educación en una disciplina implica tener vocación para enseñar y suficiente conocimiento de la disciplina a desempeñar en el aula, ya que nadie que no sepa matemática podrá enseñarla, sin embargo muchos no determinan su vocación sino cuando ya se encuentran en las instituciones educativas. Tal y como lo expresa Freire (2010) cuando dice que:

El hecho de que enseñar enseña al educador a transmitir un cierto contenido no debe significar en modo alguno que el educador se aventure a enseñar sin tener la competencia necesaria para hacerlo, ni lo autoriza a enseñar lo que no sabe. La responsabilidad ética, política y profesional del educador le impone el deber de prepararse, de capacitarse, de graduarse antes de iniciar su actividad docente. (p.46)

Los niños no tienen la culpa de la poca preparación que pueda tener un docente. Es decir, nadie tiene derecho a entrar a un aula de clase a improvisar, además de eso se sabe que muchos profesionales con ciertos títulos que lo acreditan para enseñar, no tienen vocación alguna para hacerlo. Es importante que el docente incorpore en sus estrategias diarias las orientaciones dadas por los entes superiores y así actualizar su enseñanza para lograr la transformación y construcción de ese ser social que desea el país.

Por otra parte, es fundamental que el docente se forme antes de ir a la actividad de aula, tal como lo afirma Freire en su primera carta a quien pretende enseñar. No obstante cada realidad es distinta, como es el caso del docente 3, quien ingreso al sistema educativo mucho antes de graduarse, sin embargo se aplaude el hecho de no haber abandonado su preparación académica y continuar para ser un docente titulado, además de eso expresa que tiene pensado continuar su formación docente a través de una especialización. Lo que le va a permitir ampliar su abanico de estrategias pedagógicas que van a la par con los cambios actuales, así como lo son los distintos medios tecnológicos para enseñar de una forma más cónsona a los estudiantes de hoy en día.

Todos los docentes están en la obligación de mejorar cada día su práctica pedagógica, considerar nuevas formas de enseñar, vincular los saberes, asociarlos unos con otros con la finalidad de darles sentido de utilidad, aplicar teorías educativas y experimentar su funcionamiento en el aula, además tienen el deber de desechar viejas tendencias y considerar más al estudiante y sus propios ritmos de aprendizaje. Por esta razón se hace un llamado al profesional de la docencia a estudiar cada día para atender y servir a la sociedad cambiante de jóvenes que compartirán con ellos cada día.

A₂ Estrategias usadas para despertar el interés por el aprendizaje de la matemática

Docente 1:	Docente 2:	Docente 3:	Docente 4:
“Tomo mucho en cuenta la participación en clases, mientras ellos más participan se aclaran las dudas del tema y tendrán éxito en la evaluación.”	“Trato de hacer lo posible por relacionar la matemática con lo cotidiano, indago en sus vidas personales. Me siento bien cuando logro hacerlo.”	“El estudiante debe demostrar que sabe matemáticas elementales, que se determina a través de un diagnóstico, luego mirando sus fallas trato de reforzar sus debilidades a la vez que voy dando los temas.”	“Trato de ir de lo sencillo, lo cotidiano a lo abstracto, de esta forma tratar de que cada uno construya su aprendizaje.”

Con respecto a la categoría A subcategoría A₂, se encontró que dos de los cuatro docentes manifestaron que consideran estrategias que parten de la cotidianidad del estudiante, mientras que los otros dos tienen estrategias para

despertar el interés por la matemática que aunque son un poco tradicionales, ellos afirman que les generan resultados favorables en el aula.

Se aprecia que dos de los cuatro docentes le toman mayor importancia al conocimiento matemático estricto y tradicional, ya que afirman que su trabajo se basa en preparar al estudiante para que tenga éxito en la evaluación, sin considerar el razonamiento propio del estudiante, sus diferentes formas de interpretar un contenido. Además, el hecho que un estudiante saque la máxima calificación no garantiza que el aprendizaje sea significativo para él, o que perdure con el tiempo y le sirva para resolver problemas en su vida real.

Por otra parte, los otros dos docente siente satisfacción cuando logran relacionar un contenido matemático con la vida del estudiante, sin duda alguna estos docentes podrían ser capaz de hacer transposición didáctica innovadora, ya que toman en cuenta el entorno cotidiano de los estudiantes y tratan de interactuar con ellos para indagar en sus vidas y eso les permite conocer mejor sus intereses y así adaptar los conocimientos y elaborar problemas que se puedan resolver desde la propia comprensión y uso que le pueda dar el estudiante.

Es importante que el docente realice diagnósticos para valorar el desarrollo del pensamiento lógico y la capacidad de abstracción e imaginación del estudiante. Sin embargo, en el caso del docente 3, se observó que mantiene el pensamiento rígido y banal de la matemática en el aula de clase. Por supuesto que el estudiante debe tener una base sólida sobre la matemática elemental, pero si eso no es así, no es su culpa, puesto que se la han hecho ver de la misma forma que pretende hacerlo este docente. El estudiante solo piensa en aprobar y salir de la tortura llamada matemática, es un error enseñar desde el temor, el docente tiene que llamar la atención del estudiante mostrándole cuán importante es esta materia para su vida.

Respecto a lo antes dicho, es importante mencionar que una de las mejores formas de atraer al estudiante hacia el estudio y aprendizaje de la matemática es a través de sus propias vivencias. De este modo el conocimiento no es fugaz, sino más bien resaltante y duradero, puesto que la persona se construye a través de sus propios valores de identidad nacional, su cultura, religión, creencias e intereses fundamentales, al respecto Rodríguez (2010a) afirma que,

Es fundamental que el educador pase por todo este complejo proceso de integración del pensamiento matemático para poder ser capaz de transmitir con un alto grado de eficacia a sus estudiantes no solamente el conocimiento matemático sino más bien la infinidad de estrategias, conexiones, pensamientos métodos para reforzar la capacidad imaginativa y de resolución de problemas e interrelaciones de esas habilidades con su propia vida cotidiana, así como enseñarles a buscar en sus propias capacidades sus propios potenciales, poniendo énfasis en su particularidad como seres humanos y como creadores de su propia mentalidad (p.117)

Es decir, que cada ser humano piensa de forma distinta, por esta razón es fundamental escuchar las voces de aquellos jóvenes de la actualidad que desean que sus docentes escuchen el clamor por recibir una enseñanza adaptada a sus necesidades y prioridades fundamentales.

Categoría B: En cuanto a la Transposición Didáctica de la Matemática

B₁ Situaciones donde se adapte un determinado contenido a situaciones concretas vividas en el entorno del estudiante

Docente 1:	Docente 2:	Docente 3:	Docente 4: "A"
"Es necesario adaptar los contenidos a la realidad del estudiante."	"Trato de dar ejemplo reales y actuales, y hago que ellos me den ejemplos también, y así se construyen algunos conceptos que se pueden adaptar."	"En la mayoría de los problemas hago que los analicen desde su propia vida, como los conceptos de medidas, triángulos."	través de los proyectos de aprendizaje se seleccionan los contenidos de acuerdo a los propósitos del proyecto se toman los que mejor se adapten o vinculan."

Con respecto a la categoría B subcategoría B₁, los cuatro docentes aseguran que de una u otra forma, los contenidos que enseñan en su mayoría se pueden adaptar a la realidad y cotidianidad del estudiante, a través de ejemplos asociados a situaciones actuales vividas en el entorno, resolución de problemas y los proyectos de aprendizaje, es decir, que sin duda los docente si hacen transposición didáctica, quizás no todos y tampoco siempre, pero al menos tratan de relacionar algunos temas y contenidos.

En el caso del docente 1, está consciente que sin una adaptación de los contenidos a la realidad los resultados no serán los esperando, el estudiante obtiene un aprendizaje mecanicista sin apreciar la utilidad que tiene el tema matemático para sus vidas, sin embargo a pesar de reconocer que es fundamental adaptar los contenidos no indico que él desde su práctica lo está haciendo.

En relación a lo antes expuesto, es importante motivar al estudiante a través del uso de ejemplos. Inmediatamente se traslada a su imaginación y construye nuevos ejemplos y asociaciones, eso permite atrapar al estudiante con el tema matemático puesto que lo tiene ubicado en un contexto, en una realidad, en un ejemplo. Como es el caso del docente 3, quien busca relacionar los problemas con la vida de sus estudiantes. Sin embargo no explica de qué forma lo hace, muy generalmente expresa que relaciona los conceptos de medidas y triángulo con la vida del estudiante, por lo que no se aprecia que el docente haga transposición didáctica como debe ser, quizás una que otra vez hace un problema que muy bien lo puede extraer del libro de textos y no necesariamente tiene que ser relacionado con la vida del estudiante.

Por su parte, el docente 4 expresa que los contenidos que él selecciona tienen que tener relación con los propósitos del proyecto de aprendizaje. Es decir, que si algún contenido no se puede adaptar al proyecto no se considera para ese lapso, depende de cómo realicen los proyectos de aprendizaje en esa institución, ya sea por año o por lapso académico.

Los proyectos de aprendizaje sin duda alguna son una forma de hacer transposición didáctica innovadora, puesto que ellos permiten desarrollar estrategias que se adapten a los problemas que ya han sido diagnosticados en la institución a través del proyecto macro conocido como proyecto educativo integral comunitario (PEIC), en el cual se proponen una serie de problemas reales que padece la institución y toda la comunidad que la conforma, como académicos, de formación de valores sociales, además de propuestas generadas por los entes superiores que son abarcadoras para todos los estados y regiones de Venezuela. En líneas generales, de este proyecto surgen los proyectos de aprendizaje que serán construidos por los docentes de aula de cada año.

Para Chacón (2003) Los proyectos de aprendizaje son una estrategia globalizadora y sistemática que incorpora conceptos, procedimientos y actitudes favorecedoras de experiencias significativas para construir conocimientos. Estos proyectos de aprendizaje se construyen además con un grueso de docentes ya sea por área o por año académico, estos se podrían considerar como lo que Chevallard define como la noosfera, que en este caso la autora la llamaría la noosfera contextualizada.

El primer paso para hacer transposición didáctica innovadora en Venezuela, es a través de las reuniones grupales entre docentes para construir y adaptar contenidos a los proyectos de aprendizaje, en este caso, ya están haciendo transposición didáctica innovadora. Puesto que cada año es distinto, cada lapso y cada grupo. Por lo tanto siempre se está haciendo un nuevo contrato didáctico entre docentes, estudiantes y el saber matemático.

B₂ La resolución de problemas a través de la transposición didáctica de los contenidos Matemáticos seleccionados para enseñar.

Docente 1:	Docente 2:	Docente 3:	Docente 4:
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

<p>“Incluyo solución de problemas tomados de textos y otros contruidos por mí que tienen que ver con su medio actual”.</p>	<p>“Tuve que cambiar la forma de dar los contenidos, porque el problema no era sólo que aprendieran matemática, sino a través de la solución de un problema”.</p>	<p>“Es necesario relacionar la matemática con todo, para que sepan que a través de ella pueden resolver cualquier problema de su vida”.</p>	<p>“Verificar si los conocimientos fueron asimilados de forma significativa a través de la resolución de problemas que se asocien con aspectos de la realidad que viven”.</p>
--	---	---	---

En cuanto a la categoría B subcategoría B₂, los cuatro docente afirman que para enseñar matemática es necesario diseñar problemas que se asocien con la realidad que viven sus estudiantes, indicando que a través de la matemática se puede resolver cualquier tipo de problemas cotidianos

Cabe destacar que mientras el docente realice más problemas en el aula que le den la oportunidad al estudiante de analizarlos desde su propia lógica y no por un patrón de respuestas o recetas de procedimientos algorítmicos, entonces este docente está incentivando al desarrollo de la creatividad y a un aprendizaje más significativo. Enseñar matemática es una vocación sumamente importante. A través de ella los estudiantes pueden resolver problemas asociados a sus vidas. Sólo partiendo de ese pensamiento encontrarán desarrollar el pensamiento lógico y un aprendizaje significativo en los estudiantes, además de resultados satisfactorios tanto para el estudiante como para el docente.

Lo antes expuesto, es precisamente una de las premisas fundamentales de la enseñanza de la matemática desde la etnomatemática. Sin embargo, no

se debe usar solo para evaluar si los conocimientos fueron asimilados, se debe iniciar la clase, porque no, con un problema sencillo de su entorno y de ahí surge la construcción del tema y su relación con los problemas cotidianos, de este modo ya tendría toda la atención de los estudiantes para el aprendizaje del tema y de la matemática como tal.

Existe una creencia basada en que la matemática es única, que no se buscan otras alternativas que enriquezcan y amplíen su enseñanza desde las aulas, como por ejemplo el diseño de problemas que vayan guiados por la diversidad de culturas que se puedan encontrar en el aula y sus asociaciones con el entorno que rodea a los estudiantes. Al respecto, Peña y Blanco (2015) aseguran que,

Ni siquiera imaginamos la posibilidad de que existan otros conocimientos y prácticas matemáticas que amplíen y complementen las matemáticas difundidas por Occidente. Pero si analizamos las matemáticas desde un enfoque sociocultural, podemos apreciar que sí existen y que su incorporación a los sistemas educativos puede contribuir a fortalecer la construcción de una nueva forma de constituirnos como latinoamericanos a partir de la valoración de la diversidad sociocultural. (p. 216)

Tradicionalmente en Venezuela se seguía una enseñanza de las matemáticas que epistemológicamente se encontraba fundamentada en un pensamiento modernista, que no consideraba para nada la riqueza multicultural que tiene el país, pero gracias a categorías como la etnomatemática que se encuentra fundada en Latinoamérica, llaman a incorporar la cultura y la cotidianidad a las instituciones educativas de cada rincón del país.

Categoría C: Con relación a la Transposición Didáctica desde una perspectiva Etnomatemática

C₁ Incorporación de situaciones cotidianas en la enseñanza de la

matemática

Docente 1:	Docente 2:	Docente 3:	Docente 4:
“Las asociaciones del tema con lo cotidiano es uno de los principales propósitos del proyecto de aprendizaje que realizamos cada lapso con los estudiantes”	“A los estudiantes les encanta cuando les explican con cosas que pueden ver y tocar, porque así se les hace más fácil comprender que la matemática si está en lo que los rodea”	“La matemática tiene una ventaja, porque se asocia con muchos aspectos de la vida cotidiana de los estudiantes, en la mayoría de los problemas hago que los analicen desde su propia vida”	“Mis clases me gusta desarrollarlas a través de la indagación, planifico preguntas que tienen que ver con su entorno y ellos van respondiendo sin sospechar que van descubriendo el tema”

Respecto a la categoría C sub categoría C₁, los cuatro docentes reconocen la amplia relación que existe entre lo cotidiano y la enseñanza de la matemática, lo que significa que de alguna forma intentan hacer transposición didáctica, es decir, intentan adaptar su enseñanza a situaciones cotidianas, eso indica que van orientadas a una perspectiva etnomatemática.

En el caso del docente 1, asegura que a través de los proyectos de aprendizaje pueden hacer adaptaciones de los temas con lo cotidiano, es importante resaltar que los proyectos de aprendizaje son una herramienta útil para organizar el aprendizaje y con un propósito específico que amarra al tema central del proyecto con el contenido a desarrollar.

A medida que el docente haga relaciones de los temas con el entorno

sociocultural y las vivencias de sus estudiantes se dará cuenta de los resultados satisfactorios que sin duda alguna no querrá dejar de percibirlos en sus estudiantes, las muestras de confianza que mostrarán los estudiantes y seguirá trabajando de este modo ya que los resultados están garantizados, solo que debe trabajar en la construcción de estrategias que puedan hacer más fácil la comprensión del tema desde la cotidianidad.

Por otra parte, cuando los estudiantes realizan análisis de algún contenido desde su propia lógica deben ser supervisados, es decir, el docente debe realizar la respectiva vigilancia epistemológica para evitar que por ser análisis espontáneos se desvirtúen del tema principal y no se obtengan los resultados esperados de la transposición didáctica realizada en los problemas planteados por el docente. A veces este tipo de estrategias pueden resultar engorrosas, por intentar plantear problemas adecuados, que lleven al estudiante a construir o descubrir el tema a tratar. Es conveniente que el docente vaya preparado y no intente improvisar porque puede resultar confuso para los estudiantes, todo bien planificado y adaptado a la cultura y entorno social del estudiante garantiza buenos resultados al docente en el aula, al respecto Peña y Blanco (2015) expresan que,

En el aula existe una diversidad sociocultural expresada por distintos grupos sociales, lingüísticos, étnicos, entre otros, sin embargo, en la escuela latinoamericana no se percibe así, porque esta históricamente se ha erigido en base a una perspectiva única, cuya cultura de referencia ha sido la cultura eurocéntrica, conforme al rol que han requerido los proyectos de construcción de las sociedades de la región. (p. 214-215)

Cada proyecto debe estar construido de acuerdo a la comunidad, localidad o región específica donde se encuentra la institución educativa, de este modo los contenidos se adaptarán a la realidad más cercana de los estudiantes en cuestión. La autora considera que los docentes en ejercicio y sobre todo los que

están en formación necesitan un poco más de orientación para garantizar un aprendizaje sociocultural de la matemática.

C₂ Posibilidad de construcción de estrategias relacionadas con el entorno sociocultural del estudiante.

<p>Docente 1: “Las asociaciones del tema con lo cotidiano es uno de los principales propósitos del proyecto de aprendizaje, ellos participan en la construcción del mismo, y pueden decir que quieren hacer.”</p>	<p>Docente 2: “Trato de relacionar la matemática con lo cotidiano, indago en sus vidas personales, cosa que no hacía antes, me siento bien cuando logro hacerlo, porque no siempre ocurre.”</p>	<p>Docente 3: “Los estudiantes pueden resolver cualquier problema de su vida, como medidas de longitudes, porcentajes, ingresos personales e incluso, hasta para ir al mercado necesitan saber matemática.”</p>	<p>Docente 4: “Se seleccionan los contenidos de acuerdo a los propósitos del proyecto, se toman los que mejor se adaptan o vinculan, para lograr una enseñanza de la matemática más acorde con estos tiempos y con aplicabilidad al día a día de los estudiantes.”</p>
--	--	--	---

Con relación a la categoría C sub categoría C₂, todos los docentes consideran que las asociaciones de los contenidos desde la cotidianidad del estudiantes pueden ayudar a resolver cualquier tipo de problemas, además dos de los cuatro docentes indican que uno de los propósitos del proyecto de aprendizaje tiene que ver con la construcción de estrategias que se vinculen con la cotidianidad del estudiante.

Los docentes expresan que participan en la construcción de los proyectos de aprendizaje y pueden decir que quieren hacer con sus estudiantes y es que el proyecto de aprendizaje tiene en uno de sus propósitos, relacionar los temas

con la cotidianidad del estudiante y además estos últimos pueden participar en la construcción del mismo. Es fundamental tomar en cuenta al estudiante para el desarrollo de estrategias en el aula, discutir con ellos el plan de actividades, las opciones que tienen sus docentes para valorar sus aprendizajes, entre otros, y de este modo el estudiante siente que es tomado en cuenta para la toma de decisiones sobre su aprendizaje y no que sea algo impuesto por el docente. Por esta razón, es importante que el docente no desmaye, no se rinda en su afán de dar una enseñanza acorde a las necesidades de sus estudiantes, sólo así conseguirá mejores resultados en el aula.

Cabe mencionar que el docente debe hacer la selección de los contenidos que mejor se relacionan al proyecto de aprendizaje a desarrollar. El docente debe tener la capacidad para seleccionar los contenidos que considere serán los que mejor se adapten al proyecto, pero tampoco puede subir ni bajar tanto el nivel de los contenidos. Por ejemplo en primer año no se puede hablar de números racionales si aún no conoce el conjunto de los números enteros.

Es importante que la enseñanza de la matemática supere los métodos y estrategias curriculares, debe ir en busca de la construcción ciudadana, donde el estudiante debe participar de forma activa como ser pensante e innovador que formará parte de la sociedad y el docente estará presente para facilitar todas las estrategias y conocimientos adaptados de acuerdo al entorno sociocultural del estudiante para lograr tal fin.

Para Mora (2003) “la enseñanza de la matemática está en constante transformación. Estos cambios ocurren por la influencia del desarrollo de ideas y conceptos pedagógicos, crecimiento del conocimiento matemático, necesidades de la población e intereses y objetivos políticos, pedagógicos y didácticos.”(p.83), la enseñanza de la matemática es un proceso en constantes avances y cambios, siempre es realizada una adaptación diferente, ya que cada

año la relación didáctica cambia dependiendo de los estudiantes, el entorno, los intereses institucionales, los propósitos de los proyectos de aprendizajes, entre otros aspectos que lo harán único y diferente cada vez.

Categoría D: Respecto a los medios de enseñanza de percepción directa

D₁ Posibilidad de uso de recursos didácticos para dirigir la enseñanza

Docente 1:	Docente 2:	Docente 3:	Docente 4:
“Creo que trabajando las clases con otros	“Me gusta llevar para las clases modelos	“Todas las clases el estudiante debe tenerlas copiadas	“Llevo mis guías teórico prácticas, (...) también hago

medios y recursos se podría motivar más a los estudiantes y hacer que les guste un poco más la matemática.”	matemáticos reales, como un cubo de rubik para explicar el espacio R^3 , o les llevo ejemplos dibujados en láminas.”	en el cuaderno, cada ejercicio dado y practicado, al final de un tema se revisa el cuaderno para ver si copia lo que se pone en la pizarra.”	uso del aula del Cbit para ver videos o presentaciones de PowerPoint hechas por mí.”
---	--	--	--

Con respecto a la categoría D sub categoría D_1 , dos de los cuatro docentes afirman que han utilizado medios de enseñanza para trabajar en el aula de clase, lo que les facilita en gran manera la comprensión de los temas.

En el caso del docente 1, deja claro que está interesado en trabajar con otros recursos cuando dice que podrían motivar a los estudiantes para que les guste la matemática, sin embargo por su discurso aún no se atreve a construir otros medios de enseñanza para la matemática ni recursos para el aprendizaje. El docente tiene que dar el paso y salir de su zona de confort para darle paso a las nuevas estrategias y medios para enseñar desde las aulas a los jóvenes de hoy en día. Mientras que el docente 2, a diferencia del primero expresa que usa modelos reales para enseñar temas específicos de la asignatura y también les muestra imágenes dibujadas en láminas, lo que significa que tiene la mejor intención de mostrarle a sus estudiantes a través de objetos y recursos que pueda manipular que la matemática tiene relación con cosas reales y así poder motivarlo de una mejor manera.

En el caso del docente 3, su único recurso es la pizarra y el marcador, cuando mucho una guía de ejercicios, puesto que indica que los ejercicios deben estar en el cuaderno y al final revisa para ver si tiene copiado lo que se

resuelve en la pizarra. La resolución de ejercicios en la pizarra, ayuda a detectar las fallas del estudiante, sin embargo es difícil determinar las fallas que presentan todos los estudiantes en un bloque de noventa minutos, por esta razón esa estrategias se considera obsoleta; por el contrario pudiera realizar mesas de trabajo en grupos y así entre cada grupo, de forma colaborativa pueden ayudar a sus compañeros y superar juntos las fallas, el docente supervisaría la actividad dando orientaciones particulares a cada grupo de trabajo. De este modo se estaría trabajando con la zona de desarrollo próximo de la que nos habla Vygotsky que es la distancia entre lo que el estudiante puede aprender con la ayuda de algún compañero y lo que aprende solo.

Por su parte, el docente 4, es el que más se acerca a la demanda que actualmente piden los estudiantes venezolanos, el sistema educativo incorporo en las instituciones educativas un aula dotada de computadoras para enseñar a los jóvenes a usar de forma adecuada la tecnología, y no solo eso para que los docentes enseñen sus clases a través de las tecnologías de la información y la comunicación. Sin embargo algunos docentes se resisten a aceptar que la disciplina por la cual fueron formados si se puede enseñar a través de la tecnología.

Tal como lo indica Marcelo (2002) cuando dice que la enseñanza es un proceso incierto marcado por la complejidad, el cual exige desarrollar habilidades y competencias para investigar e innovar, ser creativos y hacer uso de los medios y recursos que contribuyan a optimizar los procesos de aprender y enseñar. El docente de hoy debe estar consciente de que se requiere de la reflexión crítica y la mejora constante, trabajar para su propia formación y avanzar y cambiar así como ha avanzado y cambiado el sistema educativo nacional venezolano.

D₂ La aplicación de estrategias de evaluación diferentes de la prueba

escrita

Docente 1:	Docente 2:	Docente 3:	Docente 4:
“Me gustaría aprender otras estrategias de evaluación y trabajar con otros recursos de enseñanza de las matemáticas.”	“Hago la prueba escrita o exposiciones y a veces los pongo a hacer trípticos de todo lo explicado en clases.”	“Yo sé que el estudiante sabe el contenido cuándo lo demuestra en el examen, de otra forma es difícil garantizar el aprendizaje.”	“He usado muchas estrategias para evaluar, como problemarios, debates, exposiciones, discusiones grupales, mapas mentales, carteleras, trípticos, exposiciones y por supuesto la prueba escrita.”

Con respecto a la categoría D subcategoría D₂, sólo dos de los cuatro docentes afirman aplicar estrategias de evaluación diferentes a la prueba escrita, uno las usa más que el otro según como lo expresan en sus discursos, mientras que los otros dos se encuentran atados a ese instrumento, que si bien es objetivo por mucho tiempo se ha usado para castigar al estudiante y los resultados obtenidos no garantizan si el estudiante aprendió verdaderamente el tema.

En el caso del docente 1, a pesar de sólo aplicar pruebas escritas, expresa sentirse muy interesado en usar otras formas de evaluar los aprendizajes en el aula, además de otros recursos de enseñanza para la matemática. Es primordial que el docente de ese paso agigantado hacia una enseñanza liberadora y emancipadora que promueva los valores sociales y culturales, con estrategias que motiven a los estudiantes a continuar aprendiendo cada día. Mientras que el docente 2, es medianamente liberador y

medianamente mecanicista, tiene cierto apego a estrategias que aunque son diferentes a la prueba escrita no son las únicas que puede usar, sin embargo se considera importante que vea la posibilidad de cambiar y trabajar su enseñanza de una forma diferente.

Por su parte el docente 3, claramente se observa que este docente se resiste a cambiar su forma de evaluar, indica que prácticamente para él no existe ningún otro instrumento que valore el aprendizaje del estudiante que no sea la prueba escrita, y de qué sirve que un estudiante saque la máxima calificación en un examen de matrices si cuando le preguntas de qué manera se pueden aplicar las matrices en la vida cotidiana, él no lo sabe porque su profesor nunca le habló de la utilidad del tema en su vida cotidiana. Ese es el grave problema que presentan muchos de los docentes de matemática aún en la actualidad. Por otra parte, el docente 4, a diferencia de los anteriores expresa una metodología totalmente distinta, quizás recibió una formación distinta o se actualiza constantemente y conoce muy bien el sistema educativo venezolano y sus objetos principales. Exactamente como lo expresa Porra (2011) cuando dice que,

Desgraciadamente, se ha partido del supuesto de que un docente cuya práctica rutinaria está desprovista de creatividad y se apoya casi exclusivamente en métodos como la exigencia de memorización de la información transmitida se transformará necesariamente en un docente creativo, como consecuencia de la adhesión a un nuevo paradigma educativo. La realidad es que, aún los docentes convencidos de las bondades del nuevo modelo curricular, y con las mejores intenciones de ponerlo en práctica, muchas veces ven frustradas sus intenciones por razones muy diversas, que se podrían considerar como señales de la inercia propia del sistema educativo. (p.499)

Es necesario que no sólo un docente se decida a cambiar sus estrategias en el aula de clase, sino que ponga en práctica su creatividad para ello, sin duda alguna muchos docentes están marcados por la formación académica que

recibieron cuando estudiaron primaria y secundaria y mucho más marcada en su formación como docentes; y ciertamente en la educación tradicional venezolana no todo es malo, pues muchos de los grandes investigadores en el área de enseñanza pasaron por esa educación; más sin embargo eran otros tiempo y el docente debe estar a la par de las nuevas exigencias de la sociedad, ya que depende de ellos el futuro y formación de los ciudadanos que conformaran la Venezuela del mañana.

D₃ Importancia del uso de los medios de enseñanza de percepción directa para dirigir y evaluar la enseñanza de la matemática.

Docente 1:	Docente 2:	Docente 3:	Docente 4:
“Puede resultar interesante trabajar con recursos como lo he visto en otras materias como biología, sin embargo nunca lo he hecho, pero si me gustaría trabajarlo, solo que necesito orientación.”	“Las estrategias donde los estudiantes elaboran recurso como laminas, cuentos, presentaciones para exponer un tema pueden permitir desarrollar la creatividad y el pensamiento lógico en los estudiantes.”	“Yo les sugiero que hagan fichas de fórmulas para que pueda tenerlas siempre a la mano y poder aprendérselas con mayor rapidez, resolver guías de ejercicios y problemas, y otros recursos que lo ayuden a tener éxito en la asignatura.”	“Es muy importante que todos los colegas en el área de matemáticas se sumen al uso de estrategias diferentes, usar menos la pizarra y no dictar tantas clases del libro, porque el muchacho se aburre y no entiende nada.”

Con relación a la categoría D subcategoría D₃, los cuatro docentes de alguna forma y de acuerdo a las metodologías que usan en el aula, consideran importante el uso de medios de enseñanza de percepción directa para dirigir y evaluar la enseñanza de la matemática.

Con relación al docente 1, este expresa que sería interesante trabajar con recursos como lo hacen en otras materias, es decir, que él nunca ha trabajado con recursos diferentes a los tradicionales que son la pizarra, el marcador, las escuadras y el libro de texto, sin embargo indica que está interesado pero que

necesita orientación. Para usar otros medios y recursos para la enseñanza y aprendizaje no hace falta más que ganas para hacer las cosas, sobre la marcha se va aprendiendo, a través de la autoevaluación, y el ensayo y error se van corrigiendo las fallas para mejorando cada día. Mientras que el docente 2, realza con gran valor que los medios de enseñanza y recursos para el aprendizaje pueden desarrollar la creatividad y el pensamiento lógico en los estudiantes. De esta manera se entiende que usa los medios para que el estudiante los construya y le sean útiles para su formación académica, desarrollo de la creatividad y del pensamiento lógico, que no está mal, pero no específico que los asigna para que los traigan hechos o los hacen juntos en el aula, actuando él como un guía en la construcción de dichos recursos.

Por su parte, el docente 3, trabaja con recursos y medios muy elementales. Todos los medios para la enseñanza y aprendizaje de la matemática son importantes, las guías de ejercicios y problemas son fundamentales, sólo que muchas veces su elaboración es bastante cerrada y extensa, los problemas deben estar relacionados con la vida del estudiante para facilitar la comprensión del tema y motivarlo a estudiar matemática de una manera más libre y creativa. En relación a ello, el docente 4 expresa que sería conveniente que todos los docentes trabajen otro tipo de medios de enseñanza de la matemática que no sea sólo el pizarrón y el libro, asegura que los estudiantes se aburren. Es fundamental que el docente busque nuevas estrategias para su enseñanza y a través del uso de medios de enseñanza podrían hacer una mejor transformación y adaptación de los contenidos desde una visión etnomatemática, al respecto León y otros, (2010) afirman que,

Los medios de enseñanza permiten elevar la efectividad del sistema escolar, garantizando una docencia de más calidad, un mayor número de promovidos y con mejores resultados. Además, permite racionalizar los esfuerzos del profesor y el estudiante proporcionando un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales. (p.101)

Los medios de enseñanza garantizan un mejor aprendizaje, no sólo de la matemática, sino de cualquier asignatura, además la etnomatemática considera a los objetos, formas, gestos, lugares, historia, entre otras cosas que son propias de la cultura que rodea al estudiante y que son llamados a usarse en las aulas de clase para una mejor enseñanza.

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS PARA LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA INNOVADORA DE LA MATEMÁTICA EN EL CONTEXTO DE LA ETNOMATEMÁTICA

“Las matemáticas son uno de los descubrimientos de la humanidad. Por lo tanto no pueden ser más complicadas de lo que los hombres son capaces de comprender”.

Richard Phillips Feynman

En la práctica educativa es necesario el uso de estrategias que le permitan al docente llevar la tarea de enseñar de una forma más enriquecedora para los estudiantes, haciendo uso de diferentes teorías pedagógicas que conlleven al aprendizaje de la matemática, debido a que muchas veces esta asignatura se lleva al aula sin muchos recursos pertinentes, como es el caso del Liceo Bolivariano “Antonio Lemus Pérez”, en el que la autora realizó una entrevista a los docentes, causando fracaso de la enseñanza y por ende del aprendizaje.

En base a los resultados obtenidos en la entrevista, surgió la propuesta de cinco estrategias que motivan a la transposición didáctica desde el contexto de la etnomatemática, donde se involucra al estudiante como principal protagonista de su aprendizaje, además de sus intereses personales, con la cultura y las diferentes formas que ellos tienen de aprender.

En la misma se muestra toda la metodología usada por la autora a la hora de desarrollar las estrategias planteadas, se propone como ejemplo un medio de percepción que puede ser de mucha utilidad, acompañado de imágenes tomadas por la autora de la investigación y algunas recomendaciones para los

docentes.

La matemática se adapta a cualquier cultura y sociedad en particular, por lo que las categorías más resaltantes de la investigación como son la transposición didáctica y la etnomatemática hacen vida en las estrategias propuestas a continuación, que muestran de una manera fácil, clara y sencilla, de qué forma se puede hacer transposición didáctica de cualquier contenido a desarrollar en el aula y a su vez están ubicadas en el contexto de la etnomatemática, puesto que involucran a la cotidianidad y cultura social que rodea al discente de Venezuela, permitiendo a su vez cambiar de alguna forma la concepción que se tiene de la enseñanza de esta ciencia.

Como lo expresa Rodríguez (2011) cuando dice que, “En el aula hay muchos ejemplos que se pueden mostrar a fin de avivar el interés del discente por la matemática” (p.47). Es decir, que el docente tiene las posibilidades de crear en el aula las estrategias que mejor se adapten al momento de enseñanza, de acuerdo al lugar, los estudiantes y los medios y para lograrlo solo se necesita preparación para hacerlo y ganas de generar conocimiento verdadero en sus estudiantes.

A respecto Salgado (2014) expresa:

Las estrategias pedagógicas representan acciones que ejecuta el docente con la intención de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes. Algunas de las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear para posibilitar el aprendizaje relevante de los alumnos pueden ser: investigación en el aula, salidas de campo, proyectos de aprendizaje, proyectos de desarrollo endógeno, uso referencial de objetos y actividades del medio ambiente o entorno. (p.115)

Significa, que las estrategias que involucran a la transposición didáctica con respecto a la etnomatemática deben ir guiadas por un proyecto de

aprendizaje planteado por la institución para resolver problemas particulares de la comunidad educativa a quien va dirigido el aprendizaje y desde el aula cada docente debe diseñar sus estrategias para lograr los propósitos planteados en dicho proyecto.

Por otra parte, se deja por sentado que la etnomatemática se justifica en lo social, en lo cotidiano, en los intereses personales y culturales de aquellos a quienes va dirigida la enseñanza, para lograr mostrarle al estudiante la utilidad que tiene la matemática en su vida, donde la contextualización del conocimiento juega un papel primordial en la construcción del aprendizaje significativo y relevante, elevando la formación de ese nuevo ciudadano que desea el país.

Finalmente, antes de presentar las estrategias, es importante resaltar que todo docente antes de iniciar cualquier actividad académica o estrategia para el aprendizaje, debe considerar al inicio de cada año escolar o lapso académico, la interacción amena y amigable con sus estudiantes; antes de dar cualquier contenido programático, es fundamental que el estudiante se sienta confiado, que tenga libertad para expresar lo que quiere aprender, manteniendo una relación dialógica entre ambos.

Según Salgado (2014), el docente que lleve a cabo una actividad pedagógica creativa, en búsqueda de ejecutar proyectos de investigación que permitan el desarrollo del pensar, es quien puede impulsar el diálogo de saberes en el aula. Lo que es necesario para generar aprendizajes y construir los saberes a partir de los intereses de los estudiantes, su entorno social y cultural, y de este modo poder brindarles una enseñanza de la matemática transpuesta desde su propia vida.

Por lo antes expuesto se presentan a continuación las cinco estrategias diseñadas y puestas en práctica por la autora de la investigación en la institución académica donde ha colaborado con la formación de jóvenes

estudiantes de cuarto y quinto año de Educación Media General.

ESTRATEGIA 1. La matemática en entornos culturales y situaciones de riesgo

Presentación: esta estrategia está basada en la teoría del constructivismo social de Vigotsky, como lo indica Parica, y otros (2005), cuando dicen que para Lev Vigotsky el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido como algo social y cultural, no solamente físico, al igual que Grennon y Brooks (1999) expresan que el constructivismo social de Vigotsky surge a través de la creación de nuevos aprendizajes y resulta del surgimiento de nuevas estructuras cognitivas que permiten enfrentarse a situaciones iguales o parecidas a la realidad. En Venezuela, se encuentran diferentes realidades en las cuales la enseñanza de la matemática debe ser adaptada, es decir transpuesta, de acuerdo a cada lugar, ciudad o región donde será impartida, abarcando así los diferentes grupos culturales presentes en la localidad, puesto que existe una gran diversidad cultural en nuestro país.

En el caso del estado Sucre, que ha sufrido diferentes situaciones sísmicas y es importante y prioritario diseñar proyectos de aprendizaje que vayan en beneficio de que todos los habitantes de la región sucrense y sobre todo los jóvenes estén preparados para reaccionar de forma adecuada ante un sismo y a su vez sean multiplicadores de la información suministrada a los demás miembros de su familia y comunidad.

Nombre del P.A: “Construyendo un ambiente óptimo ante situaciones sísmicas en el estado Sucre”.

Propósito específico: lograr que los estudiantes de 4to año conozcas la importancia de la matemática para el desarrollo de una actitud adecuada ante situaciones sísmicas.

Temática central: la matemática ante situaciones sísmicas en el estado Sucre

Contenidos contextualizados: Sismos, plan de contingencia, aplicaciones de la función logarítmica en la escala de Richter, importancia de la matemática en situaciones sísmicas, tejidos artesanales y su relación con la matemática.

Medio de percepción sugerido: Tríptico y Díptico



Medios de percepción realizados por los estudiantes

Descripción de la estrategia: Se asignará la investigación del contenido punto a punto; luego de esto se realizará la discusión en el aula, aclarando dudas al respecto y mostrándoles la escala de Richter y de qué forma se construye, realizar algunas graficas particulares de la función logarítmica con la participación de los estudiantes, luego se iniciará la realización de los trípticos o dípticos, según sea el gusto de cada estudiante, aceptando las diferencias que presenten cada uno de los participantes, posteriormente se realizará una dinámica llamada tejiendo el conocimiento, para discutir y defender los trabajos realizados por cada uno de los estudiantes.

Descripción de la dinámica (Tejiendo el conocimiento)

Objetivo: verificar que los estudiantes hayan alcanzado un aprendizaje significativo de la utilidad que tiene la matemática y su importancia en situaciones sísmicas.

Grupo: 25 a 30 estudiantes por sección

Tiempo estimado: de 30 a 45 minutos

Interacción social: Se colocarán a los estudiantes en forma circular, se les entregarán hojas reusables cortadas en cuadros pequeños de 10 cm de ancho y 5 cm de largo aproximadamente, en los cuales escribirán la respuesta correcta de las preguntas que se realicen durante la dinámica. En el momento que la docente realice la pregunta, tendrán tres segundos para levantar la mano aquellos que sepan la respuesta concreta y acertada. A estos se les entregará un estambre, el cual debe sujetar puesto que se le pasara a cada estudiante que haya levantado la mano, mientras escriben la respuesta en las hojas. Luego, la docente pasa recogiendo la respuesta y realiza la siguiente pregunta, repitiendo este proceso hasta que termine el ciclo de preguntas. El estambre regresará a los estudiantes tantas veces como respuestas sepa.

Posteriormente, los estudiantes que menos respuestas hayan alcanzado deberán destejer la representación total de todas las intervenciones realizadas, cuidando el orden del recorrido para no enredar el hilo. Finalmente, la profesora realizará una reflexión relacionada con la integración grupal, los tejidos que realizan algunos indígenas de nuestra región y que han sido adoptadas por muchos miembros de nuestra comunidad en la actualidad y la importancia de la matemática en situaciones sísmicas.



Desarrollo de la dinámica: tejiendo el conocimiento

Observación: Esta dinámica se debe realizar posterior a la explicación del tema y a la realización de los medios de percepción seleccionados por los estudiantes. Además, permitirá al docente hablar sobre los tejidos artesanales que realizan en la región mientras los estudiantes construyen los trípticos y dípticos, ya sean de hilos, palmeras, conchas de troncos, entre otros recursos extraídos de la naturaleza para la construcción de sillas, churuatas, hamacas, entre otros objetos que muchos de ellos tienen en sus hogares.

Recomendaciones: Es necesario que el docente maneje conocimientos relacionados con planes de contingencias ante situaciones sísmicas, tejidos artesanales en la región y aclare dudas a los estudiantes en cuanto al tema, puede también ilustrar con imágenes al final de la dinámica para demostrar la relación que existe entre la matemática y el entorno social, además el docente debe dar las instrucciones claramente en el momento de realizar la dinámica y guiar al grupo para evitar que se dispersen y por el contrario se mantengan atentos y motivados con el conocimiento contextualizado transmitido.

ESTRATEGIA 2: La inculturación de la matemática

Presentación: Vygotsky (1964) dice que los procesos mentales superiores del ser humano están relacionados con el espacio sociocultural en que se manifiestan, significando esto que el aprendizaje es más significativo si se

relaciona con los espacios sociales del estudiante, además uno de los objetivos del actual Diseño Curricular Bolivariano (2009), es la construcción de una educación intercultural, incorporando y estudiando los diferentes grupos sociales, sus culturas, creencias, grupos indígenas, entre otros, donde ninguno resalte por encima del otro, creando diálogos entre cada grupo cultural y aprendiendo los unos de los otros. De este modo se obtendrán mejores resultados y un aprendizaje de la matemática más concordante y relevante.

Nombre del P.A: Conociendo nuestro estado Sucre en el marco de los quinientos y un años de la ciudad de Cumaná.

Propósito específico: Promover el aprendizaje de la matemática a través de los conocimientos culturales autóctonos de la localidad del estudiante.

Temática central: Funciones Trigonómicas y su relación con la cultura cumanesa.

Contenido contextualizado: Funciones trigonométricas, círculo trigonométrico, curvas, cultura e historia cumanesa.

Medio de percepción sugerido: Maquetas



Trabajos realizados por los estudiantes y sus respectivas defensas

Descripción de la estrategia: La estrategia consiste en hacer un estudio de los espacios culturales de la ciudad de Cumaná en el marco de su cumpleaños, resaltando su historia y la relación que tiene su arquitectura, calles y lugares de la ciudad con las razones trigonométricas, círculo trigonométrico y de qué manera el estudiante lo expresa mediante un medio de percepción seleccionado por los mismos estudiantes.

Interacción social: Primero que todo se les debe hablar a los estudiantes de la ciudad primogénita del continente, su historia, su gente y su cultura, preguntarles qué tanto conocen su ciudad y a partir de ahí decirles que existe en la ciudad una gran relación con la matemática, darles diferentes ejemplos y luego ir específicamente a las funciones trigonométricas, hablarles del círculo trigonométrico, llevar imágenes con las formas de sus gráficas y enseñarles cómo se construyen. Luego, a partir de allí, ellos deben expresar mediante un

medio de percepción un croquis de algún espacio o lugar de la ciudad donde ellos observen las funciones trigonométricas.

Observaciones: Esta actividad se puede realizar en parejas para que el trabajo sea colaborativo y puedan compartir las ideas y enriquecerlas mutuamente. Se puede realizar en dos sesiones y una última sesión para la defensa, donde el estudiante debe explicar lo que hizo y de qué forma observa trigonometría en la maqueta realizada.

Recomendaciones: Se recomienda que los estudiantes lleven al aula todos los materiales, ya sea anime, cartón, madera, tijera, pega y todo lo que vayan a necesitar para realizar este proyecto, además de aceptar sus propias formas de comprender el mundo y la matemática, pero si debe orientárseles para evitar una desconceptualización del contenido a transponer.

ESTRATEGIA 3: Motivando a los más pequeños

Presentación: Basada en la Semiótica matemática, que no es más que la simbología la matemática, aplicada a un contexto real y que tiene gran pertinencia etnomatemática ya que esta última se define como el estudio de símbolos, jergas y procesos matemáticos que se pueden observar en las diferentes culturas y medios sociales. Según Godino y Batareno (1999), indican que la actividad matemática es esencialmente una actividad simbólica, es decir, que el joven estudiante a través de un medio de percepción cualquiera puede representar la simbología y formas matemáticas propias del entorno que los rodea.

Esta estrategia permite que los más pequeños puedan sentir gran interés por la matemática real, mostrando el otro lado de ella, su uso y aplicabilidad en el entorno que los rodea y a los estudiantes encargados de trabajar en ella les quedará un conocimiento más relevante y enriquecedor puesto que serán

motivadores de la nueva generación de jóvenes, evitando que estos sientan temor por la matemática, que más bien la perciban como parte de su día a día.

Nombre del P.A: Impulsando el conocimiento desde los más pequeños de la escuela y la comunidad.

Propósito específico: Despertar la curiosidad del estudiante por las aplicaciones matemáticas en entornos sociales a través de la exposición de maquetas a los más pequeños de la escuela y la comunidad.

Temática central: Funciones reales en la cotidianidad.

Contenido contextualizado: Funciones reales, adaptación de las funciones reales en el entorno social

Medio de percepción: Maquetas



Exposición de los trabajos realizados por los estudiantes de 5to Año

Descripción de la estrategia: Esta estrategia consiste en expresar la relación que existe entre las funciones reales y el medio social, recreativo, cultural y empresarial a través de la realización de maquetas que luego serán expuestas a los niños de primaria y demás miembros de la comunidad para motivar a los más pequeños en el estudio de la matemática.

Interacción social: el docente debe dar las orientaciones necesarias para ejecutar esta estrategia. Primeramente debe dar el tema ya transpuesto desde la misma cotidianidad del estudiante, involucrándolo en cada aspecto de su vida, para que este a su vez pueda hacer representaciones matemáticas y las exprese a través de una maqueta donde él diseñará un espacio de su ciudad o comunidad, que guarde relación con el tema estudiado. Luego se colocarán los trabajos de los estudiantes en mesones para ser exhibidos y que ellos puedan explicar a los niños de los cursos menores, qué relación tiene ese espacio con la matemática.



Estudiantes exponiendo sus trabajos a los niños de primaria

Observaciones: El docente debe guiar la actividad para aclarar cualquier duda referente a los trabajos de sus estudiantes y apoyarlos en todo lo que necesiten, además de tornarlos por grupos a la hora de exponer los medios realizados para que todos puedan participar en la actividad de defensa.

Recomendaciones: se recomienda dirigirse a la comunidad para que abran un espacio para exponer esta actividad, lo cual sería de gran provecho, puesto que motivaría a los niños a estudiar tan importante asignatura por la gran utilidad que esta tiene en sus vidas.

ESTRATEGIA 4: la matemática y el arte

Presentación: Las matemáticas y el arte tienen una gran relación; parece mentira como el estudiante a través de dibujos puede expresar toda la matemática que puede haber en su entorno, según Francastel (1988) “el arte y las matemáticas son los dos polos de todo pensamiento lógico, los modos mayores de pensamiento de la humanidad” (p.24). Ellas se relacionan desde los inicios de la civilización y están presentes y unidas en todas las culturas.

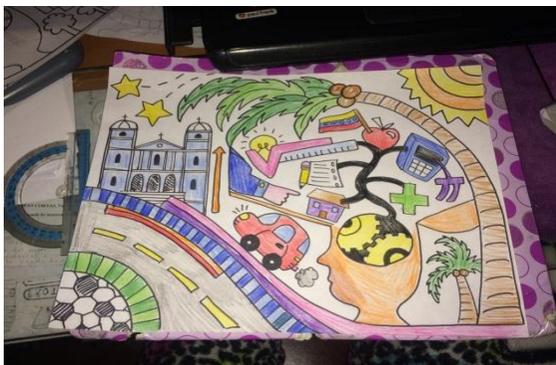
Nombre del P.A: Promoviendo los valores del respeto y la tolerancia entre la triada docente-estudiante-medio ambiente.

Propósito específico: Lograr que los estudiantes de quinto año realicen actividades académicas significativas y alusivas a la matemática que permitan reforzar los valores del respeto y la tolerancia entre la triada docente-estudiante-medio ambiente.

Temática central: la matemática en el arte, el ambiente y el contexto social, cultural e histórico.

Contenido contextualizado: Cotidianidad del estudiante, cultura cubana, valores de respeto y tolerancia, la matemática en el arte y el medio ambiente.

Medio de percepción: Mural institucional



Diseño previo al mural



El lugar destinado para realizar el Mural



Imagen tomada de una publicación de Instagram con el resultado final del mural

Descripción de la estrategia: Esta estrategia consiste en involucrar a todos los estudiantes y la docente encargada en una actividad al aire libre, donde expresen la relación entre la cultura, el medio ambiente que los rodea y la matemática.

Interacción social: El docente debe asignar a los estudiantes, realizar en grupos un boceto que servirá como guía para la realización del mural. Este diseño debe involucrar los elementos de la triada matemática-cultura-cotidianidad presente en su entorno social, luego de culminar este boceto se debe seleccionar el que mejor cumpla con las características deseadas, para finalmente entre todos comprar las pinturas de los colores que aparecen en el diseño ganador y finalmente cada estudiante debe ir a la institución en un horario que no interfiera con sus actividades académicas, para poner manos a la obra en el área seleccionada para tal fin.

Observaciones: esta actividad debe planificarse con mucha anticipación, para poder recolectar con tiempo los materiales y recursos necesarios para tal fin. En este caso cada estudiante colaboró con cuatrocientos bolívares para el costo de las pinturas y trajeron prestado de sus casas brochas, pinceles y espátulas para desconchar la pintura de la pared, ya que estaba en muy malas condiciones.

Recomendaciones: Se recomienda informar a través de una carta dirigida a la dirección del plantel, que se desea realizar esa actividad para tener su consentimiento y además puedan indicar el espacio correspondiente para la actividad.

ESTRATEGIA 5: Matemática recreativa

Presentación: esta estrategia permite compartir o difundir los conocimientos aprendidos en el área de matemáticas en el aula a través de la lúdica, en la cual el estudiante puede traer consigo su experiencia con la matemática, expresar sus conocimientos y desarrollar su pensamiento lógico.

Nombre del P.A.: Promoviendo actividades académico-recreativas que fortalezcan la sana convivencia y el buen trato entre docentes y estudiantes

Propósito específico: fortalecer los conocimientos matemáticos dados a través de la realización de un bingo matemático para consolidar la confianza entre docentes y estudiantes

Temática central: la matemática a través de la lúdica y los intereses de los estudiantes permite consolidar el conocimiento y el desarrollo del pensamiento lógico.

Contenidos contextualizados: Números complejos e Imaginarios, función racional y vector en el plano R^2

Medio de percepción: Bingo Matemático (CIFV)



Resultado final del juego denominado CIFV

Descripción de la estrategia: Esta estrategia consiste en construir junto con los estudiantes un juego común para ellos que sirva de apoyo y práctica para la enseñanza de la matemática como actividad de cierre del lapso académico.

Interacción social: Previamente se selecciona junto con los estudiantes el juego que se desea construir, el mismo debe ser sugerido por los estudiantes, como es el caso de bingo matemático que surgió de ellos mismos, indicando que sería interesante jugar un bingo en matemáticas, (este juego es uno de los juego más populares y tradicionales de su comunidad aparte de la lotería), por esta razón la autora se las ideó para construir junto con ellos un bingo matemático.

Aclarado este punto, seguidamente el docente le pedirá a sus estudiantes que se coloquen en parejas para esta actividad. Para el día de su realización deben traer por grupo como mínimo diez ejercicios resueltos y cinco cartones

construidos con cartulina de su preferencia o cartón de cajas usadas que tengan en casa, con unas medidas aproximadas de 10cm^2 , en el que en la parte superior deben colocar las iniciales de los temas trabajados durante el lapso académico correspondiente. En este caso se trabajó con las iniciales CIFV, las cuales corresponden a los números complejos (C) e imaginarios (I), funciones (F) racionales y vectores (V) en el plano.

Luego con la ayuda de la pizarra se van colocando cada una de las respuestas de los problemas planteados por los estudiantes. En sus cartones van llenando en los espacios correspondientes, así sucesivamente hasta llenar cada uno de los cartones. Para finalizar se recogen todas las fichas elaboradas por los estudiantes y se procede a iniciar el juego, donde un estudiante debe sacar una ficha de una bolsa donde se encuentran todas, y leer el problema o ejercicio allí planteado. Los estudiantes en equipo deben resolver el problema y buscar en sus cartones la respuesta, en caso que la tenga. El equipo que llene primero un cartón será el ganador.

Observaciones: para poder desarrollar esta estrategia es necesario que el docente haya cubierto por lo menos tres contenidos matemáticos previamente transpuestos desde la cotidianidad y cultura del estudiante, de modo que una vez consolidado el conocimiento, este pueda ser representado a través de la realización de un juego o actividad recreativa que sea de interés para los estudiantes.

Recomendaciones: Es recomendable que a la hora de los estudiantes traer las fichas y los ejercicios se revise que haya suficientes. Es decir, que todos cumplan con traer lo que se les asigna. En caso de que algunos no lo hayan traído, todos trabajarán en equipos para completar el trabajo asignado. Además se les debe pedir una cantidad significativa de ejercicios a cada grupo, porque se puede presentar que algunos grupos coincidan en haber planteado

ejercicios diferentes pero que dan como resultando el mismo número y puede causar confusión; entonces en cada columna no puede haber una respuesta que sea correspondiente a dos preguntas diferentes.

A MODO DE REFLEXIONES FINALES

La transposición didáctica en los años ochenta tuvo un éxito de reconocida trayectoria, que en Europa para el momento fue un hallazgo de la didáctica de la matemática. En la actualidad la investigadora siguiendo estas ideas pero con categorías innovadoras, inéditas, como lo es la etnomatemática con soporte de categorías como la innovación, la creatividad, la cotidianidad, va a la creación de la transposición didáctica innovadora, este objeto de estudio está lleno de un sentir de pueblo, de saberes soterrados, de la cultura de los grupos aborígenes heredados por nuestros antepasados y los grupos sociales olvidados, considerados inferiores.

También está lleno del medio en que se desenvuelven los actores del proceso educativo como las tecnologías, lo que permea la complejidad de las vivencias de estos seres humanos que han sido víctimas de una matemática modernista, rígida, impuesta en el aula de forma absolutista, con un proyecto hegemónico impuesto por las políticas educativas: la matemática es para una elite de personas llamadas inteligentes y para resolver problemas exclusivamente científicos alejados de la vida de las personas. Donde se considera que si el estudiante no tiene buenos resultados, es porque es malo para las matemáticas.

Para la investigadora este proceso de deslastrarse de su propia formación tradicionalista porque es víctima de un proceso, del sistema por el cual fue formada, en una universidad tradicionalista, donde al encontrarme con los futuros docentes en la asignatura de didáctica de las matemáticas ya son seres mecanicistas, adoptando las mismas metodologías con las que los formaron en la escuela de matemáticas, por lo que les cuesta mucho cambiar ese paradigma, les cuesta relacionar la matemática con su propio entorno para

idear las estrategias necesarias para llevar a cabo la enseñanza. No los culpo, pues son víctimas al igual que la autora, del mismo sistema educativo

Es una gran responsabilidad, puesto que la nueva formación del docente para congeniar con la transposición didáctica innovadora debe ir en pro de la construcción de docentes más humanizados, para que puedan ver más allá de sus propios intereses de cumplir un contenido programático, pues estos contenidos ya no serán planificados al azar, sino que irán en consonancia con la solución de los problemas reales que aquejan a los estudiantes, a sus intereses, al uso de la tecnología, a dejarlos crear, ser espontáneos, jugar, dibujar, cantar..

La matemática y su enseñanza dan para todo lo que el estudiante desee hacer; si le gusta cantar, entonces usaremos el cuatro, un instrumento cultural autóctono como estrategia para atrapar su atención e interés por el tema; le gusta jugar, construimos un juego que a ellos les guste pero con sentido matemático, para que se diviertan mientras aprenden y practican matemáticas; les gusta pintar pues construimos juntos medios y recursos que les permitan a ellos explorar toda su creatividad mientras expresan sus formas de ver la matemática en el mundo, y así como estos muchos otros ejemplos que el docente debe y tiene toda la responsabilidad de guiar para logran un aprendizaje más vivo y real de la matemática.

Durante la experiencia del diagnóstico en las entrevistas realizadas a los docentes del Liceo Bolivariano “Antonio Lemus Pérez” de la ciudad de Cumaná estado Sucre, se ejecutó en un dialogo bastante ameno, cada uno de los docentes expreso libremente cada una de sus experiencias en aula. La autora consiguió resultados bastante significativos que la ayudaron a construir mejor la sistematización de sus estrategias, sin embargo considera que los docentes necesitan mayor acompañamiento y apoyo para llevar a cabo estrategias que

impulsen la incorporación del medio social del estudiante al aula, no sólo escribir en un papel llamado planificación cosas que nunca llevarán a cabo. Muchos de ellos tienen una formación bastante cerrada y tradicional, pero tratan de hacer un esfuerzo por cambiar su forma de enseñar.

Por lo tanto no es culpa de ellos, pues fueron formados de ese modo, pero si son culpables de no hacer lo mejor que está en sus manos para obtener óptimos resultados de su enseñanza, y no se está hablando de una nota aprobatoria, sino de una nota para la vida, una matemática que perdure y cambie la visión de los estudiantes que mañana serán los padres de los nuevos jóvenes que irán a compartir su mundo y parte de sus vidas con los maestros y docentes en las instituciones educativas del mañana, que con toda ilusión la autora espera que cambien al igual que sus docentes y currículos.

Actualmente en las instituciones educativas se encuentran jóvenes que no pueden estar callados ni veinte minutos, nada más copiando lo que está en una pizarra y lo expresa con toda tranquilidad; a los estudiantes les gusta trabajar en espacios abiertos, al aire libre, expresar su creatividad sin que los limiten y restrinjan con muchas instrucciones, hay que dejarlos usar el entorno de forma espontánea, crear al mismo tiempo que aprenden matemática.

Durante la realización de las estrategias, la autora expresa que es impresionante como cada uno de los estudiantes disfrutó cada una de las actividades y dinámicas realizadas, no hubo un estudiante que no haya amado cada momento compartiendo con la matemática sustancial, real, adaptada a su propia vida cotidiana, su forma de pensar la matemática y actitud hacia ella cambio rotundamente, su entusiasmo era indescriptible y mi satisfacción por los resultados obtenidos también, la mayoría de los estudiantes que participaron en el desarrollo de esta tesis manifestó que se debía hacer este tipo de metodologías desde el primer año de Educación Media General e incluso en

primaria.

La institución quedó muy agradecida por todos los trabajos en aula y fuera de ella, sobre todo la exposición de maquetas a los niños de primaria para motivarlos a través de la observación de la matemática en espacios como un circo, una empresa, en electrocardiogramas, entre otros. Se apreciaba en las maquetas y en la exposición que daban sus creadores que la matemática no es un lobo feroz que se los va a comer, sino un mundo maravilloso que explica todo lo que está a su alrededor, de una u otra forma está presente en sus vidas.

Otra de las estrategias que pudo observar la institución fue el mural, el simple hecho de recuperar un área que usualmente utilizaban los estudiantes que egresaban en 5to años para pintar con espray sus nombres como un recuerdo que dejaban allí y que permanecía por un año, para luego ser pintada por la institución nuevamente a los estudiantes que egresarían al año siguiente y así sucesivamente, que estaba muy descuidada y fea y le quitaba vista al área de recreación de los niños de primaria, fue un gran trabajo que mostro el sentido de pertenencia de esos estudiantes para con la institución que los abrigó por muchos años brindándoles seguridad y educación.

Los estudiantes que hicieron este trabajo lo hicieron con mucho cariño, quitar las conchas de pintura tostada en un espacio de tres por tres metros, luego hicieron en ella su hermoso mural. La institución pidió que el proyecto del mural se mantenga con los estudiantes de 5to año, como un mensaje motivador hacia la matemática que ellos dejaran en la institución y se conservara por muchos tiempo.

Finalmente la autora expresa que la transposición didáctica innovadora en la enseñanza de la matemática permite construir aprendizajes desde los valores sociales y culturales que rodean a los estudiantes, que merecen una educación de calidad y para la vida. Desde su sentir, resalta que esta investigación

enaltece espacios de acción de vital interés para quienes investigan desde esta postura etnomatemática comandada por su principal precursor: Dr. Ubiratan D'Ambrosio, de Brasil, robusteciendo el campo investigativo de esta subárea de la Educación Matemática como una perspectiva sociocultural que promete buenos frutos a los pueblos y comunidades de Venezuela y toda Latinoamérica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación* (5ª ed.). Caracas-Venezuela. Editorial Romor
- Azócar, R. (2013). *Un reconocimiento a Miguel Martínez Migueléz*. Disponible: <http://www.aporrea.org/actualidad/a170237.html> [Consulta: 2014, Noviembre 28]
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona, España: Paidós.
- Blanco, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*. 1(1), 21-25. Disponible: <http://www.etnomatematica.org/v1-n1-febrero2008/blanco.pdf> [Consultado el 29 de agosto de 2016].
- Blanco Álvarez, H., Higuera Ramírez, C., & Oliveras, M. L. (2014). Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 245-269.
- Bravo, A. y Cantoral, R. (2012), Los libros de textos de cálculo y el fenómeno de la transposición didáctica. *Educación Matemática*. 4(2), p. 94
- Brousseau, G. (1997) *Teoría de Situaciones didácticas en Matemática*, Kluwer Academic Publishers
- Calderón, S. (2011). *Aprendizaje Escolar*. Disponible en <http://es.slideshare.net/misteriosdeluna/aprendizaje-escolar> [Consultado el 22 de agosto de 2016]
- Camarena, P. (2003). *Las heurísticas disciplinarias y la matemática en contexto*. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 16(2), 571-577
- Carvajal, C. y Chavarría, J. (2012). La Transposición didáctica: un ejemplo en el sistema educativo costarricense. *Revista UNICIENCIA* N 26 pp. 156-168. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5381222> [Consultado el 29 de agosto de 2016]
- Chacín, M. y Briceño, M. (2008). *Currículo, investigación y Proyectos Comunitarios en las Universidades venezolanas*. Docencia Universitaria,

Vol. IX, N°1, SADPRO-UCV

Charlot, B. (1997). La relación con el saber: elementos para una teoría. Grupo de investigación (ESCOL), Universidad de Paris VIII.

Chevallard, Y. (1978). *Sur la transposition didactique dans l'enseignement de la statique*. IREM d'Aix-Marseille

Chevallard, Y. (1985). *La Transposición didáctica*. España, Aique Grupo Editor S. A.

Chevallard, Y. (1991), *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*, España, Aique Grupo Editor S. A.

Chevallard Y. y Joshua M.A. (1982). Un exemple d'analyse de la transposition didactique: la notion de distance. *Recherches en didactique des mathématiques*, 3, 1, 159-239

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Caracas: Gaceta Oficial N° 36.860.

Curbelo, A. (1985). Los medios de enseñanza en Educación Superior. Universidad de la Habana, La Habana, Cuba

Delgado, V.; Teófilo P. (2013). Elaboración de una metodología para el aprendizaje de funciones de variable real, utilizando técnicas de aprendizaje basado en problemas y metodología multiactiva vivencial. Trabajo de grado de maestría, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador

Diccionario de la Real Academia Española (2010), *la interculturalidad*. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 2(1), 4-26

Diccionario de la Real Academia Española (2010), *Creatividad e innovación*. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 2(1), 4-26

Donas, S. (2002). *Adolescencia y creatividad*. Disponible: <http://www.binasss.sa.cr/adolescencia/creatividad.htm#Gardner> [Consultado el 09 de noviembre de 2016]

Domite, M. (2004). Da compreensão sobre formação de professores e professoras numa perspectiva etnomatemática. En: Knijnik, G; Wanderer,

- F; Oliveira, C. (Org.) Etnomatemática: currículo e formação de professores. EDUNISC: Santa Cruz do Sul. pp.419-431.
- D'Ambrosio, U. (2002). Etnomatemática Elo entre as tradicoes e amodernidade. Belo Horizonte, Brasil. Autentica Editora
- D'Ambrosio, U. (2008). Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad. México: Limusa: Cideccyt.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.
- Eisenhart, M. (1998). The Ethnographic research tradition and Mathematics education.
- Francastel, P. (1988). *La realidad figurativa*. Paidós, Barcelona (original de 1965), vol. I. Disponible: <http://es.slideshare.net/guitarrista88/matematicas-y-artes-plasticas-visuales>
- Frigerio, G. y Poggi, M., 1996, El análisis de la institución educativa. Hilos para tejer proyectos, Buenos Aires, Santillana.
- Gallegos, G. (2010). *La enseñanza del saber matemático en la universidad: Estudio epistemológico, didáctico y textual en tres programas académicos*. Trabajo de grado de maestría, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.
- Gallegos, R. (1996). *Discurso constructivista sobre las ciencias experimentales*. Cooperativa Editorial Magisterio Santafé de Bogotá, Colombia.
- García, F. (2002). *El cuestionario*. Editorial Limusa. Disponible: http://books.google.co.ve/books/about/El_cuestionario.html?id=-JPW5SWuWOUc [Consulta: 2013 Noviembre 20]
- García, J. (2002). *Selección de lecturas sobre medios de enseñanza*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
- Godino J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 14 (3), 325-355.
- González, M. J. y Gómez, P. (2008). Significados y usos de la noción de objetivo en la formación inicial de profesores de matemáticas. *Investigación en educación matemática*, 12, 425-434.

- González, V. (1979). *Medios de enseñanza*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
- González, V. (1986). *Teoría y práctica de los medios de enseñanza*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
- González, V. (1990). *Diccionario Cubano de Medios de Enseñanza y Términos Afines*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
- Grennon, J. y Brooks, M. (1999). *Constructivismo Social de Vigotsky*. printCenter, San José, Costa Rica.
- Guanipa, M. y Velasco, L. (2005). Hermenéutica del discurso pedagógico del profesor. Universidad Rafael Beloso Chacín. Revista electrónica Lengua Americana. Nº 17, año IX.
- Heller, A. (1977), *Sociología de la vida cotidiana*, Barcelona: Península
- Heidegger, M. (1980). *Introducción a la Metafísica*. Nova, Buenos Aires.
- Huapalla, E. y Salas, C. (2009). Uso de las ideas matemáticas y Científicas de los Incas, en la enseñanza-aprendizaje de la geometría. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(1), 4-11
- Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 23, núm. 59, enero-abril
- León, M.; Bárcena, I.; Gallart, A. (2010). Herramientas para la enseñanza de la informática médica. *Revista Didáctica y Educación*, núm. 3, julio-septiembre.
- Lerman, S. (2006), *Teoría sociocultural*. "strong" social turn. En J. Maasz y W. Schloeglmann (coords). *New Mathematics Education research and practice*. Rotterdam, Holanda: SensePublishers, 171-187
- Ley Orgánica de Educación (1999). Gaceta Oficial Nº 5.929 Extraordinario del 15 de agosto de 2009. Asamblea Nacional De La República Bolivariana De Venezuela, Caracas.
- López, B. y Recio, H. (1998). *Creatividad y Pensamiento Crítico*. Trillas, México.
- Martínez, M. (s.f.). *Como hacer un buen proyecto de tesis con metodología*

cualitativa.

Disponible:

<http://prof.usb.ve/miguelm/proyectotesis.html>[Consulta: 2014, noviembre 02]

Martínez, A., González, A. y Martínez O. (2013). *Etnomatemática en el diseño y construcción de un instrumento musical cuatro. Propuesta didáctica para el desarrollo del currículo escolar.* Vigésima Séptima Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. Buenos Aires, Argentina

Martínez, M. (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación.* Editorial Trillas. 3ª.ed. México.

Mateos, J. (1982). *Análisis semiótico de los textos: introducción, teoría, práctica.* Editoriales Cristiandad. Madrid, España.

Mejías, J. (2012). Teoría histórica cultural desarrollada a principios del siglo XX por Leon S. Vygotsky. *Serie teorías Psicopedagógicas.* Disponible: <http://es.slideshare.net/drjrmejiasortiz/vigostky-teoria-historico-cultural> [Consulta: 2014, Diciembre 18]

Ministerio de Educación. (2007). *Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano.* Venezuela: autor

Ministerio del Poder Popular para la Educación.(2015). *Proceso de cambio curricular en educación media.* Caracas, Venezuela. Disponible: [http://www.cerpe.org.ve/tl_files/Cerpe/contenido/documentos/Actualidad%20Educativa/Formacion%20Tecnica/PROCESO%20DE%20CAMBIO%20CURRICULAR%20\(PRIMERA%20VERSION\)\(1\).pdf](http://www.cerpe.org.ve/tl_files/Cerpe/contenido/documentos/Actualidad%20Educativa/Formacion%20Tecnica/PROCESO%20DE%20CAMBIO%20CURRICULAR%20(PRIMERA%20VERSION)(1).pdf). [Consulta: 2016, Diciembre 18]

Moll, L. (1993). *Vygotsky y la Educación.* 2.ª Ed. Buenos Aires. Aique

Montecinos, A. (2009). “Transposición didáctica y enseñanza de las matemáticas en educación media”. Blog web: *Matemática y enseñanza.* Disponible: <http://didacmathalexis.blogspot.com/2009/08/transposicion-didactica-y-ensenanza-de.html> [Consultado el 20 de agosto de 2016].

Navarrete, M. (2016). *La Etnomatemática como propuesta educativa de valorización del patrimonio cultural de la región de Arica y Parinacota.* Universidad de Tarapacá. Proyecto de Tesis de investigación de Maestría. Iquique, Chile. Disponible:<http://www.etnomatematica.org/publica/proyectos/formulario%20proyecto%20UTA.original%204.pdf>[Consulta: 2016, Agosto 29]

- Parica, A.; Liendo, Fredy.; Abancin, R. (2005). *Teoría del Constructivismo Social de Lev Vygotsky y comparación con la teoría de Jean Piaget*. Disponible: <http://constructivismos.blogspot.com/>[Consulta: 2014, noviembre 28]
- Peña, P. A. (2014). Etnomatemáticas y currículo: Una relación necesaria. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 170-180.
- Peña, P.A. y Blanco, H. (2015), "Reflexiones sobre cultura, currículo y Etnomatemáticas" en Regina Cortina y Katy de la Garza (eds.), *Educación, pueblos indígenas e interculturalidad en América Latina*, Quito: Habya-Yala.
- Porra, O. (2011). *Una mirada al proceso de transición al sistema educativo bolivariano*. Universidad de los Andes, facultad de ciencias, Mérida. Venezuela.
Disponible: <http://www.saber.ula.ve/dspace/bitstream/123456789/34586/1/articulo17.pdf>[Consulta: 2016, noviembre 17]
- Reid, M.; Gareis, M.; Hernández, A.; Roldán, M. (2012). Funciones con modelación matemática, *Revista de didáctica de las matemáticas "NÚMEROS"*, 81, 91-101
- Ríos, R.; López, E.; Lezcano, M. y Pérez, R (2005). Historia y evolución de los medios de enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación (ISSN:1681-5653)*
- Rivas, E. (1993). Estadística general. Caracas. Ediciones de biblioteca UCV.
- Rodríguez, M. (2010a). *Matemática, cotidianidad y pedagogía integral: elementos epistemológicos en la relación ciencia-vida, en el clima cultural del presente*. (Tesis Doctoral). Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada. Caracas.
- Rodríguez, M. (2010b). El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio Matemática-cotidianidad. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 21, 115-117
- Rodríguez, M. (2011). Investigación en la enseñanza de las matemáticas: Maestría en la enseñanza de las Matemáticas, Universidad de Oriente núcleo de Sucre, Venezuela.
- Rodríguez, M. y Mosqueda, K. (2015). Aportes de la pedagogía de Paulo Freire

en la enseñanza de la matemática: hacia una pedagogía liberadora de la matemática. *Revista Educación y Desarrollo Social*. 9(1), 82-95.

Sadovsky, P. (2015). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de matemática. Disponible: https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf [Consultado el 15 de agosto de 2016].

Vygotsky, L. (1978), *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires, Argentina: La pleyade

Washington (1989), *Medios de Enseñanza*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.

ANEXOS

Anexo 1 Transcripción de audio y Primera Categorización

PRIMER DOCENTE		
1	1^{era}R: “Soy Licenciado en Educación Mención Matemática con ocho	(A)
2	años de experiencia docente, sin embargo no he hecho un postgrado,	(B)
3	pero si he realizado algunos cursos para actualizarme y mejorar mi	
4	enseñanza”	
5	2^{da}R: “En mis clases me gusta mucho el orden, puesto que si no están	(C)
6	atentos los aprendizajes no se van a dar, además tomo mucho en	
7	cuenta la participación en clases, mientras ellos más participan se	
8	aclaran las dudas del tema y tendrán éxito en la evaluación”	(I)
9	3^{era}R: “Es necesario adaptar los contenidos a la realidad del estudiante,	(D)
10	pero a veces se me hace un poco difícil y me concentro más en que	
11	dominen bien los ejercicios y los problemas matemáticos”	(K)
12	4^{ta}R: “Las asociaciones del tema con lo cotidiano es uno de los	(E)
13	principales propósitos del proyecto de aprendizaje que realizamos cada	(J)
14	lapso con los estudiantes, puesto que ellos participan en la construcción	
15	del mismo, y pueden decir que quieren hacer”	
16	5^{ta}R: “Normalmente mi plan de evaluación contiene pruebas escritas y	
17	Quiz, a veces incluyo solución de problemas tomados de textos y otros	(I)
18	construidos por mí que tienen que ver con su medio actual, ya que no	(H)
19	siempre consigo adaptarlos con el proyecto de aprendizaje”	(E)
20	6^{ta}R: “Me gustaría aprender otras estrategias de evaluación y trabajar	(D)(J)
21	con otros recursos de enseñanza de la matemáticas, como lo hacen en	(I)
22	otras materias, tendría yo que intentar a ver cómo me va, porque como	(C)
23	nunca las he utilizado no sé si funcionan en matemática”	
24	7^{ma}R: “creo que trabajando las clases con otros medios y recursos se	
25	podría motivar más a los estudiantes y hacer que les guste un poco	(H)
26	más la matemática”	
27	8^{va}R: “puede resultar interesante trabajar con recursos como lo he visto	
28	en otras materias como biología, sin embargo nunca lo he hecho, pero	(H)

29	si me gustaría trabajarlo, solo que necesito orientación”	
30	SEGUNDO DOCENTE	
31	1^{era}R: “Soy graduado en Educación Matemática, con maestría en planificación y evaluación, y tengo dieciséis años en aula de bachillerato, pero hace mucho que no hago cursos, nada más las orientaciones y lineamientos de la Zona Educativa”	(A)
32		(B)
33		
34	2^{da}R: “Mi metodología ha cambiado mucho a cuando me inicie en aula, actualmente trato de hacer lo posible por relacionar la matemática con lo cotidiano, indago en sus vidas personales, cosa que no hacía antes, me siento bien cuando logro hacerlo, porque no siempre ocurre”	(D)
35		(E)
36		
37	3^{era}R: “trato de dar ejemplo reales y actuales, y hago que ellos me den ejemplos también, y así se construyen algunos conceptos que se pueden adaptar, los demás si son muy complejos, sólo los explico y luego entro en la práctica”	(C)
38		(D)(C)
39		
40	4^{ta}R: “Todo comenzó desde que iniciaron los PEIC, los proyectos de aprendizaje y los lineamientos del ministerios, y fue que tuve que cambiar la forma de dar los contenidos, porque el problema no era sólo que aprendieran matemática, sino a través de la solución de un problema.	(J)
41		(D)
42		(K)
43	5^{ta}R: “Evalúo todos los días, haciendo uso de la técnica de la pregunta durante las clases, luego les pido que lo expliquen con sus propias palabras o me hagan un ejemplo en la pizarra, y luego hago la prueba escrita o exposiciones y a veces los pongo a hacer trípticos de todo lo explicado en clases”	(I)(C)
44		(I)
45		
46	6^{ta}R: “Me gusta llevar para las clases modelos matemáticos reales, como un cubo de rubik para explicar el espacio R^3 , o les llevo ejemplos dibujados en láminas, y para evaluar las exposiciones les pido que hagan láminas de papel bong y entreguen trípticos.”	(C)
47		(I)
48		
49	7^{ma}R: “A los estudiantes les encanta cuando les explican con cosas que pueden ver y tocar, porque así se les hace más fácil comprender que la matemática si está en lo que los rodea”	(H)
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		

59	8^{va}R: “Las estrategias donde los estudiantes elaboran recurso como	(E)
60	laminas, cuentos, presentaciones para exponer un tema puede permitir	(H)
61	desarrollar la creatividad y el pensamiento lógico en los estudiantes”	
62	TERCER DOCENTE	(F)
	1^{era}R: “tengo once (11) años de experiencia como docente de	
63	Matemática en Educación Media, pero me gradué de profesor de	
64	matemática hace nueve años y tengo pensado hacer una	(B)
65	especialización”	
66	2^{da}R: “mis clases se basan en la formación que recibí, el estudiante	
67	debe demostrar que sabe matemáticas elementales, que se determina	
68	a través de un diagnóstico, luego mirando sus fallas trato de reforzar	(C)
69	sus debilidades a la vez que voy dando los temas, ya que si no sabes	
70	hacer una suma algebraica, como van a resolver ecuaciones y	
71	operaciones con contenidos más avanzados”	
72	3^{era}R: “la matemática tiene una ventaja, porque se asocia con muchos	
73	aspectos de la vida cotidiana de los estudiantes, en la mayoría de los	(E)
74	problemas hago que los analicen desde su propia vida, como los	(K)(E)
75	conceptos de medidas, triángulos, incluso la misma trigonometría y	
76	funciones polinómicas”	
77	4^{ta}R: “Es necesario relacionar la matemática con todo, para que sepan	(D)
78	que a través de ella pueden resolver cualquier problema de su vida,	(K)
79	como medidas de longitudes, porcentajes, ingresos personales e	
80	incluso, hasta para ir al mercado necesitan saber matemática”	(E)
81	5^{ta}R: “yo sé que el estudiante sabe el contenido cuándo lo demuestra	
82	en el examen, de otra forma es difícil garantizar el aprendizaje”	(I)
83	6^{ta}R: “todas las clases el estudiante debe tenerlas en el cuaderno	(C)
84	escritas, cada ejercicio dado y practicado, al final de un tema se revisa	(I)
85	el cuaderno para ver si copia lo que se pone en la pizarra, eso vale	
86	punto para que el estudiante se motive más en hacerlo”	
87	7^{ma}R: “En las Olimpiadas de Matemáticas hacen una prueba con	
88	resolución de problemas, que el estudiante aprueba gracias a la	(K)

89	práctica constante, resolviendo problemas desde lo cotidiano que	
90	despierten su pensamiento lógico matemático”	(F)
91	8^{va}R: “se debe reforzar mucho el conocimiento que ya trae el	
92	estudiante, yo les sugiero que hagan fichas de fórmulas para que pueda	(H)
93	tenerlas siempre a la mano y poder aprendérselas con mayor rapidez,	
94	resolver guías de ejercicios y problemas, y otros recursos que lo ayuden	(G)
95	a tener éxito en la asignatura.”	
	CUARTO DOCENTE	
96	1^{era}R: “Soy Licenciado en Educación Matemática y actualmente realizo	(A)(B)
97	Maestría en Educación tengo cinco años de experiencia docente”	
98	2^{da}R: “Preparo mis clases y las explico en la pizarra, una vez explicado	(C)
99	el contenido procedo a verificar si los mismos fueron asimilados de	
100	forma significativa a través de la resolución de problemas que se	(K)
101	asocian con aspectos de la realidad que viven”	(E)
102	3^{era}R: “Trato de ir de lo sencillo, lo cotidiano, a lo abstracto, de esta	(C)
103	forma tratar de que cada uno construya su aprendizaje y también uso	
104	el dialogo para indagar en sus intereses personales”	(E)
105	4^{ta}R: “la matemática está en la formación y desarrollo del ser desde que	
106	nace, cuando aprende a contar; cuando es capaz de razonar y tomar	(F)
107	decisiones hace uso del pensamiento lógico. Además, a través de los	(J)(D)
108	proyectos de aprendizaje se seleccionan los contenidos de acuerdo a	
109	los propósitos del proyecto, se toman los que mejor se adapten o	(G)
110	vinculan, para lograr una enseñanza de la matemática más acorde con	(E)
111	estos tiempos y con aplicabilidad al día a día de los estudiantes”	
112	5^{ta}R: “En el poco tiempo que tengo en aula he usado muchas	
113	estrategias para evaluar, como problemarios, debates, exposiciones,	(I)
114	discusiones grupales, mapas mentales, carteleras, trípticos,	(H)
115	exposiciones y por supuesto la prueba escrita, la resolución de	
116	ejercicios en la pizarras y guías prácticas”	(H)
117	6^{ta}R: “Mis clases me gusta desarrollarlas a través de la indagación,	
118	planifico preguntas que tienen que ver con su entorno y ellos van	(E)

119	respondiendo sin sospechar que van descubriendo el tema, desde que	
120	me enseñaron eso lo hago, llevo mis guías teórico prácticas y algunos	(H)
121	les sacan copias y a veces por los costos otros estudiantes me piden	
122	que se las envíe a sus correos o se las pase al pendrive y no tengo	
123	problemas con eso, también hago uso del aula del Cbit para ver videos	(H)
124	o presentaciones de PowerPoint hechas por mi”	
125	7^{ma}R: “Mis estudiantes reaccionan de forma positiva a estrategias	(C)
126	interactivas y tecnológicas en la asignatura de matemáticas, si es por	
127	ellos, quisieran que toda la resolución de problemas y contenidos se	
128	hicieran en la computadora para ver mejor todas las relaciones del tema	(E)
129	con sus vidas.”	
130	8^{va}R: “Es muy importante que todos los colegas en el área de	(C)
131	matemáticas se sumen al uso de estrategias diferentes, usar menos la	
132	pizarra y no dictar tantas clases del libro, porque el muchacho se aburre y no entiende nada.	

**Anexo 2: Instrumento para valorar el trabajo realizado por los
estudiantes en la estrategia 2**

U.E. "Colegio San Lázaro"
Cumaná. Estado Sucre

ESCALA DE ESTIMACIÓN PARA TRABAJO DE APRENDIZAJE

Nombre y Apellido: _____ 4to.: _____ Fecha: _____

Profesora: Yacelys Gutiérrez

Asignatura: Matemática

Tema a evaluar: Funciones trigonométricas

Medio de percepción directa: Maquetas

ASPECTOS	INDICADORES	VALOR	VALOR OBTENIDO
ACTITUDINALES	Trabaja de forma disciplinada	1	
	Es responsable	1	
	Trabaja en el aula	1	
	Trae sus materiales de trabajo	2	
PROCEDIMENTALES	Correspondencia entre lo expresado en el recurso y la teoría correspondiente de funciones trigonométricas.	3	
	Secuencia lógica de las ideas	2	
	El medio de percepción facilita la comprensión del tema y su aplicación en la vida cotidiana	2	
	Estructura formal del medio de percepción directa utilizado para representar las funciones	2	
CONCEPTUALES	Conoce las funciones trigonométricas	2	
	Establece relaciones entre las funciones y su entorno social	2	
	Conoce las aplicaciones de estas funciones en la vida cotidiana	2	

Total: _____

**Anexo 3: Instrumento para valorar el trabajo realizado por los estudiantes
en la estrategia 4**

U.E. "Colegio San Lázaro"
Cumaná. Estado Sucre

ESCALA DE ESTIMACIÓN PARA TRABAJO DE APRENDIZAJE

Nombre y Apellido: _____ 5to.: _____ Fecha: _____

Profesora: Yacelys Gutiérrez

Asignatura: Matemática

Tema a evaluar: Matemática, cultura y vida cotidiana

Medio de percepción: Mural en la Institución

ASPECTOS	INDICADORES	VALOR	VALOR OBTENIDO
ACTITUDINALES	Trabaja de forma disciplinada	1	
	Es responsable	1	
	Trabaja en equipo	1	
	Trae sus materiales de trabajo	5	
PROCEDIMENTALES	Correspondencia entre lo expresado en el mural y la triada matemática-cultura-cotidianidad	2	
	Secuencia lógica de las ideas	2	
	El medio de percepción expresa la relación entre la triada	1	
	Aprovechamiento del espacio destinado para el mural	1	
CONCEPTUALES	Conoce la relación entre la matemática, el ambiente y la vida cotidiana	2	
	Establece relaciones entre el ambiente y la matemática	2	
	Conoce las aplicaciones de la matemática en la vida cotidiana	2	

Total: _____

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	La Transposición Didáctica Innovadora Como Base De La Enseñanza: Una Perspectiva Desde La Etnomatemática
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Gutiérrez M.Yacelys I.	CVLAC	18580414
	e-mail	yacelys.gutierrez@gmail.com
	e-mail	ygutierrez@udo.edu.ve

Palabras o frases claves:

Transposición didáctica innovadora, enseñanza de la matemática, cotidianidad, etnomatemática.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Humanidades y Educación	Postgrado Educación Con Menciones
	Mención Enseñanza De Las Matemáticas Básicas

Resumen (abstract):

La enseñanza de la matemática debe basarse en los intereses principales de los estudiantes, por tanto es importante que el docente innove en el aula para propiciar la construcción de conocimientos. Sin embargo, muchas veces esto no ocurre, lo que conduce a que la matemática sea impuesta en la vida del discente y toda la problemática que ello implica. Esta investigación de campo propone sustentar la relación transposición didáctica-etnomatemática como fundamento teórico-epistemológico de la enseñanza de las matemáticas, para acercar a la escuela a aspectos de la cotidianidad y cultura de Venezuela. Realizando una entrevista no estructurada a los docentes de matemáticas del Liceo Bolivariano “Antonio Lemus Pérez” de la ciudad de Cumaná estado Sucre. Finalmente, se construyeron cinco estrategias de transposición didáctica desde la perspectiva etnomatemática a través de la ejecución de proyectos de aprendizaje (PA) y considerando las formas matemáticas que son propias de la cultura de los estudiantes, llegando a su mente y corazón, fomentando un aprendizaje relevante, a través del desarrollo de la creatividad y pensamiento lógico.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Dra. Milagros Elena Rodríguez	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	6611165
	e-mail	melenamate@hotmail.com
	e-mail	
Dr. Antonio Curcu	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	9274138
	e-mail	
	e-mail	
Dra. Carmen Barreto	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	419270
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2017	0	0
3	7	

Lenguaje: SPA

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
P.G-GutierrezYacelys.doc	Aplication/word

Alcance:

Espacial: _____ (Opcional)

Temporal: _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo: Magister Scientiarum en Educación Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas

Nivel Asociado con el Trabajo: Magister Scientiarum

Área de Estudio: Matemáticas Básicas

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNELIS
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



Yacelys I. Gutiérrez Márquez
Autor



Tutora: Dra. Milagros Elena Rodríguez