



Brújula para Investigar en la Escuela

Recorrido por las metodologías más habituales

Eduardo Molina Morán

Brújula para Investigar en la
Escuela
Recorrido por las Metodologías más
Habituales

Eduardo Molina Morán

BRÚJULA PARA INVESTIGAR EN LA ESCUELA
RECORRIDO POR LAS METODOLOGÍAS MÁS HABITUALES

Autor: Eduardo Molina Morán

Revisores: Fredy Rivadeneira
Sócrates Haro

Centro de Investigaciones Pedagógicas
Av. de las Aguas entre Ilanes y Jiguas, 3er pasaje 32, # 107. Urdesa Central.
Teléfono: 593 – 4 – 2388269
Casilla: 09 – 03 - 30138
Email: edo_molina@yahoo.com
Guayaquil, Ecuador

Primera edición
Septiembre, 2015

ISBN: 978-9942-21-431-7

A mis maestros

INDICE

PROLOGO	7
INTRODUCCIÓN	12
INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA	21
FACTORES DE LA ACTITUD Y ANSIEDAD AL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE MILAGRO.....	29
INVESTIGACIÓN CUALITATIVA	44
EL DOMINIO DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN PROFESORAS DE PREESCOLAR: UNA COMPARACIÓN ECUADOR - MÉXICO.....	49
INVESTIGACIÓN MIXTA	71
CREENCIAS Y ACTITUDES SOBRE GÉNERO Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE PREESCOLAR	75
INVESTIGACIÓN ACCIÓN	105
FORMACIÓN DE DOCENTES DE EDUCACIÓN BÁSICA UTILIZANDO TÉCNICAS DEL PROGRAMA DE FILOSOFÍA PARA NIÑOS APLICADO A LAS MATEMÁTICAS.....	111
INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA	124
EDUCACIÓN POPULAR EN MATEMÁTICAS: LA PREGUNTA REFLEXIVA COMO GENERADORA DEL PENSAMIENTO LÓGICO.....	130
ETNOGRAFÍA EDUCATIVA	139
LA EXPERIENCIA FREINET EN GUAYAQUIL: UN ANÁLISIS DEL CURRÍCULO ACTUAL COMO BASE PARA UNA PROPUESTA DE PEDAGOGÍA POPULAR.....	145
ENSAYO.....	165

ECUADOR: LA PROBLEMÁTICA DE LA ELECCIÓN DEL ABANDERADO EN UNA EDUCACIÓN ORIENTADA AL BUEN VIVIR.....	170
SISTEMATIZACIÓN	187
LA CONVERGENCIA DE LA MATEMÁTICA Y EL LENGUAJE: UNA METODOLOGÍA DE EDUCACIÓN POPULAR PARA EL DOMINIO DE AMBAS	194
COMENTARIOS FINALES.....	205
BIBLIOGRAFÍA.....	207

PROLOGO

Conocí a Eduardo Molina en el año 2012, en el marco del Proyecto Estratégico de Pensamiento Lógico con énfasis en matemáticas orientado al cambio de la cultura escolar en los centros educativos de Fe y Alegría, Ecuador. Lo que más me llamó la atención desde el primer momento fue su “mirada investigadora”, aquella cualidad que hacía que cualquier detalle para muchos insignificante, se vuelva potencialmente un tema de indagación. Constantemente preguntando y preguntándose, transformaba la perspectiva de los otros, quienes de a poco comenzaban a “mirar distinto”. En ellos me incluyo como quien aprendió de él sus primeros pasos en el mundo de la investigación.

De hecho, fui uno de los que le lanzó la pregunta, quizá tantas veces escuchada a lo largo de sus estudios, sobre ¿qué hace que una persona se vuelva un investigador? Sus palabras repasadas y reflexionadas a lo largo del tiempo y la experiencia aún resuenan en mis perspectivas académicas: Un investigador –me dijo- requiere tener capacidad para preguntarse, leer, escribir y debatir. Cada una de ellas, resultado de la constancia que construye el hábito desde el ejercicio intelectual.

En muchas oportunidades me instruyó con anécdotas y experiencias que reflejaban la práctica de estas características en el cotidiano de su vida. Largas conversaciones formales e informales me permitieron también ir desarrollando aquella perspectiva de investigador que tanto anhelaba tener. Quizás, de alguna forma, en un modo semejante al relato de sus inicios de investigación y de las personas que le fueron dando un giro a sus miradas académicas.

Las conversaciones sobre temas educativos o filosóficos, siempre acompañadas de reflexiones, argumentos, opiniones y autores, concluían en preguntas profundas que solo se solucionaban a lo largo de períodos de tiempo en los cuales se despertaba el interés por la lectura y la búsqueda de información. Posteriores encuentros ahondarían los temas de diálogo y lanzarían nuevas problemáticas. Este dinamismo muestra la motivación que transmite una persona cuya vida misma es una muestra de la capacidad de asombro.

Esta última, como cualidad filosófica, es uno de los centros de la propuesta del autor al desarrollar “Brújula para investigar en la escuela.

Recorrido por las metodologías más habituales”. Sin ella, los seres humanos dejamos de ser niños y por lo tanto de preguntarnos sobre la realidad. Perdemos la mirada que nos hace ver en todo lado inquietudes, y por ende, perdemos la posibilidad de ingresar al maravilloso mundo de la investigación.

El mundo estandarizado asume *per se* que para ser investigador hace falta poseer múltiples títulos que acrediten tal condición, sin embargo, las mismas han demostrado la incapacidad de lograr que muchas y muchos de los docentes Universitarios, por no ir muy lejos, empiecen a desarrollar investigaciones que en años de trabajo no han desarrollado. La investigación se vuelve un terreno nuevo, y por lo tanto, desconocido para aquellos que pese a sus diferentes licencias no han desarrollado las cualidades necesarias para el efecto.

En la ardua tarea de generar docentes investigadores y de formar personas que puedan desarrollar dicho trabajo desde sus propias aulas de clase, me he topado con la pregunta de funcionarios universitarios: ¿Y cómo lo hacen, porque nosotros no hemos podido? Efectivamente, no todo el mundo puede ser investigador por muchos títulos que posea. Muchas y muchos quizá la única vez que desarrollaron algo parecido fue en el desarrollo de sus diferentes disertaciones o tesis en el transcurso de sus vidas estudiantiles. Es entonces, cuando un libro como el que Eduardo Molina nos presenta, toma sentido. Ser investigador o investigadora requiere del gusto por la tarea, y más aún de cualidades para la misma.

Por tal razón, el libro es, no solo un texto orientativo sino un verdadero manifiesto político, una protesta en defensa de la labor investigativa, tan reducida por discursos oficiales y por la misma academia. La cualidad de investigador, por lo tanto, se va adquiriendo con el tiempo, y en ello, las Universidades tienen una ingente deuda al haber creído que con un par de créditos generarían investigadores en muchos ámbitos científicos. Las características que nos coloca el libro sobre la mesa denotan ya un posicionamiento frente a muchos aspectos de la sociedad actual que merecen ser debatidos y reflexionados.

Lo mismo puede decirse del camino que expresa nuestro autor como aquel que lleva explícito el testimonio de investigador acerca de los inicios, curso y giros en su carrera: Investigación cuantitativa – investigación cualitativa – investigación mixta – investigación acción - investigación acción participativa – sistematización –

etnografía educativa y ensayo, así expresados, se muestran como testigos del caminar de un científico social construido a lo largo de un arduo recorrido cargado de esfuerzo y apertura a la deconstrucción personal.

Tal como lo expresa él mismo, la investigación cuantitativa es la más conocida y extendida en el mundo académico, dado su origen en la ciencia natural y su transmisión epistemológica como resultado de un extendido paradigma positivista. En la educación, sobre todo, en la que se juegan otro tipo de dinámicas más sociales, y por lo tanto menos predecibles, tal modelo resulta incompleto, o al menos, ampliamente superable. Un cambio de perspectiva que asuma la ciencia desde otra mirada y por lo tanto arroje al investigador por nuevos derroteros implica un proceso matizado con diversas crisis, que bien aprovechadas, pueden ir configurando en la persona un estilo propio de hacer investigación.

Es el camino que nos muestra el autor convirtiendo al libro no solo en una excelente herramienta para investigadores noveles que, desde cualquier campo, deseen cuestionarse para aprender mejor el oficio, sino para cualquier educador, que de modo decidido quiera convertirse en un intelectual transformativo, y para ello esté dispuesto a ascender el empinado camino de la inquietud y el asombro para investigar su propias prácticas educativas. Por supuesto, es precisamente el trasfondo pedagógico que convierte al texto en una referencia obligada para docentes de riesgo que vean en su salón de clase, o en su escuela, muchas preguntas flotando en el ambiente.

En este sentido, el libro expresa otro recorrido más implícito, ligado a la amplia labor educativa desarrollada por Eduardo Molina en diversos contextos que lo han llevado a ir optando ética, política, pedagógica y epistemológicamente por la educación popular. Es un libro de aprendizaje para el educador, de problematización y de reflexión. Leer los diferentes artículos recopilados a lo largo del texto permite transformar la mirada pedagógica orientando nuevas prácticas educativas, muchas de las veces surgidas en intuiciones que este libro nos exige llevar a la práctica.

¡Lánzate!, diría sin duda el autor a todo aquel que, después de hacer el viaje por las siguientes páginas tenga cuestionamientos que hagan que no pueda mirar de la misma manera su cotidiano escolar y por lo tanto, que tenga irresistibles impulsos para transformar la escuela.

Vale la pena leer y recomendar este excelente aporte a la investigación y la pedagogía desarrollado por alguien cuya autoridad le viene dada de años de trabajo. Los hábitos se consiguen en el tiempo, y el reto que queda es que cada lector se decida a empezar, a hacerse preguntas, a leer, a redactar ideas, y a compartirlas con otros. Ese esfuerzo afinará la mirada de los curiosos y los llevará a descubrir y producir. Vale en esta tarea concluir con Eduardo que “No sólo el científico espera el nacimiento de la investigación, a veces la investigación espera la madurez del científico”.

Milton Calderón
Quito, 17 de julio de 2014

INTRODUCCIÓN

En cierta ocasión durante una conferencia sobre educación popular, el público me formuló la siguiente pregunta ¿cómo se llega a ser investigador? Puesto que mi postura se identifica con la Escuela Crítica, mi respuesta distó mucho del paso por etapas tradicionales que culminan con acreditaciones como los títulos profesionales y los grados académicos como Maestría, Doctorado y Post doctorado, argumento frecuentemente utilizado al analizar la función de investigación en una comunidad. Esas etiquetas son el reflejo del poder que existe en el sector de la academia y que influye notablemente en la estructura social y la opinión pública.

Contrariamente, la respuesta ofrecida y mantenida hasta el presente está vinculada a la esfera psicológica del ser humano, lo que involucra una concepción distinta del poder, centrada en el sujeto y no en la estructura. El proyecto de vida de cada persona tiene un rol protagónico en el que las acreditaciones son sólo una opción. Esta propuesta está fundamenta en el concepto de ideal personal y sentido de vida de los psicólogos Fernando González Rey y Franklin Andrade, el cual se comprende como una tendencia motivacional que da dirección y sentido a la vida. Así, el rol de investigador responde a una necesidad interna a la cual se subordina las esferas cognitiva, afectiva y volitiva.

Con este preámbulo respondo la pregunta indicando que todo investigador presenta cuatro rasgos. El primero es la *capacidad de asombro*, entendida como la habilidad para contemplar la realidad, estableciendo un vínculo emocional de tal intensidad que permite recibir impresiones sobre los aspectos que el sujeto no llega a comprender y del cual surge la pregunta de indagación. Es el rasgo *sine qua non* del investigador debido a que sin él no puede aparecer la pregunta de investigación. Según Mathew Lipman esta capacidad natural está presente en todos los niños, pero la educación formal se encarga de aniquilarla paulatinamente. Estudiosos sobre el tema sugieren que la persona interesada en investigar debe recuperar esta habilidad natural, aunque también hay investigadores que afirman que esta tarea es muy difícil y no siempre logra recobrase.

El segundo rasgo es la *capacidad cognitiva*, definida como el funcionamiento de los procesos psíquicos y del pensamiento, es decir, la inteligencia como dispositivo

para la búsqueda de respuesta a la pregunta de indagación. Dentro de los procesos psíquicos se encuentra la percepción, atención, memoria, imaginación, lenguaje y pensamiento; y dentro de los procesos del pensamiento está la observación, relación, clasificación, identificación, interpretación, entre otros. Si bien los seres humanos nacen con estas capacidades, también tienen la particularidad de poder ser educadas, por lo que su eficiencia dependerá de su continuo entrenamiento.

El tercer rasgo lo constituye el *hábito*, especialmente el hábito de la lectura. El concepto de hábito referido a lo largo del libro es tomado de la pedagogía soviética y se define como las acciones automatizadas producto de un entrenamiento consciente, con un fin determinado, subordinados a una necesidad del sujeto y que le provoca satisfacción. Esto supone que la persona en su proyecto de vida considera una necesidad vital el entrenamiento de ciertas acciones sin las cuales no podría alcanzar sus objetivos. De esta manera, la lectura para el investigador es el sustento que nutre su intelecto, dejar de hacerlo un día es como haber ayunado.

El cuarto rasgo es el *debate*, el cual se va convirtiendo en una necesidad cuando se fortalecen los tres primeros. Cuando producto del asombro se formulan preguntas que generan reflexión y conducen a buscar respuestas en la lectura, surgen conclusiones e hipótesis transitorias que impulsan a demostrarlas. Esta fase se desarrolla en compañía de pares que comparten la actividad de investigación, configurando así lo que se cataloga como comunidad de aprendizaje o de indagación, la cual representa el embrión del futuro grupo de investigación. Esta práctica busca contrastar las hipótesis aflorando nuevas ideas o nuevas formas de explorar las mismas ideas. Con el paso del tiempo, del conocimiento acumulado por la lectura, la práctica y la pericia, surge la necesidad de contrastar ideas con los propios autores a los que se lee. Cuando se está “listo”, es una oportunidad a la que no se debe temer, puesto que los grandes teóricos regularmente son grandes seres humanos y responden a las dudas sin importar de dónde provengan.

Existe un quinto elemento a considerar que representa una decantación de los cuatro rasgos base: *la redacción*. El debate ayuda a reordenar las ideas y a poner en marcha un círculo virtuoso; el diálogo con otras mentes posibilita asombrarse y cuestionarse, ello acarrea pensar, leer y debatir nuevamente. Como efecto de la ejercitación de este ciclo se va configurando una postura en el investigador, pero sobre todo la necesidad de comunicar su pensamiento. El escribir, además de ser un

ejercicio para mejorar el pensamiento, se posiciona como medio de comunicación con la sociedad y la academia, el autor trasciende en sus escritos y aportaciones, las personas pasan pero la palabra queda. Pero llega un momento en que este ejercicio inicialmente descriptivo se deviene en una fase superior constituido por la redacción de una investigación más formal. Esta experiencia es comparable a un parto porque en esencia la investigación ya existe en la mente, su redacción es exteriorización como un acto creador.

En esta propuesta acerca del perfil de un investigador se destaca que el *conocimiento* no representa un rasgo esencial, por lo que se puede prescindir de él; el conocimiento es visto como una consecuencia de los cuatro rasgos base. Este planteamiento implica una crítica y opción al tradicional sistema educativo basado en el conocimiento, cuya idea se centra en que producto de la adquisición de éste, se desarrollan los procesos psíquicos y del pensamiento, el hábito de lectura y el debate. Si no son significativos los conocimientos, no se influirá en la motivación intrínseca, y los hábitos de preguntarse, leer, debatir y redactar se perderán.

Estos son los rasgos y hábitos fundamentales que un investigador asume en su autoformación. La característica manifestada por la motivación intrínseca sugiere que un investigador experto no forma a otro sino que cumple una función de apoyo en la autoformación y autorregulación del futuro investigador; resulta muy difícil que una persona obligue a otra a investigar. Concluyendo, una vez establecido este difícil pero posible perfil, surge la pregunta ¿cómo se empieza a investigar en educación?

Piaget en su libro *Pedagogía y Psicología* reconoce que la mayoría de teóricos de la educación no han sido propiamente educadores de carrera sino intelectuales provenientes de la filosofía, biología, medicina, derecho y otras ciencias. Ello se debe a una postura de la sociedad por ubicar la profesión de maestro como una función instrumental al servicio del poder político y/o académico. Esos poderes determinan los paradigmas educativos y los modelos de gestión a los cuales los profesores se deben adaptar, impidiendo que ellos reflexionen libremente sobre sus prácticas para sistematizar o teorizar sus ideas o creaciones.

El paradigma establecido por el poder es tan influyente que determina la formación y postura del profesor, aunque éste no sea tan consciente de ello, incluso para los que cursan maestrías o doctorados. Por ello Terence Moore expresa que toda

práctica implica una teoría, y que toda teoría implica una práctica. Dado que el paradigma cuantificador está tan consolidado es muy probable que el punto de partida y orientación de un profesor en la investigación sea inicialmente un diseño de investigación cuantitativa. Sin embargo en el camino que emprende el investigador, ¿qué dirección sigue su trayecto? Eso dependerá de sus aprendizajes e intuiciones derivadas de sus experiencias investigativas.

El contenido de este libro lleva explícito mi testimonio de investigador acerca de los inicios, curso y giros en mi carrera. Muestra cómo se parte desde un determinado enfoque de investigación, el aprovechamiento de sus fortalezas, el descubrimiento de sus limitaciones y la superación del mismo en el abordaje de otro enfoque que permite explorar y develar nuevos datos, transformando mis concepciones y creencias iniciales.

La estructura del libro sigue una línea que revisa los diferentes y más frecuentes diseños de investigación, seguido por un ejemplo constituido por un artículo académico publicado en algún medio de difusión científica. De esta manera, el texto se muestra también como una compilación de mis investigaciones pedagógicas que más trascendieron en la comunidad educativa latinoamericana durante el período 2009-2013. Cada revisión aborda las esencialidades de la metodología, explora los contextos y motivaciones que apuraron sendos estudios, y explica o aclara los pasos seguidos en el artículo a la luz de la metodología analizada.

En este sentido, el libro no describe los pasos tradicionales de todo modelo de investigación: antecedentes, marco teórico, metodología, análisis de datos, resultados y conclusiones; información que puede encontrarse en cualquier texto de metodología de la investigación científica. Más bien, intenta explicar cada modelo en una línea de tiempo que hace significativa su apreciación, de manera que la lectura del artículo académico sea comprensible y relevante. Esta intención surge de una necesidad identificada en muchos interesados por comprender cómo se vincula la teoría metodológica a la práctica investigativa. Para el efecto se realizaron entrevistas y grupos focales formados por maestros que leyeron los artículos y cuyas preguntas, dudas y demandas constituyeron el principal insumo para la construcción de los apartados.

Con estas explicaciones previas se realiza a continuación un anuncio de los apartados del libro. El primero expone el diseño de investigación cuantitativa, una de las más utilizadas y en cierto modo la más tradicional y posicionada en el discurso académico de lo que debe ser científico. Se lo acompaña de una investigación realizada durante el año 2009 pero publicada en el 2012 en una revista científica iberoamericana. Su ejecución se hizo gracias al apoyo del Departamento de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI) y la gran colaboración de los estudiantes de la carrera de Psicología. El estudio representa un ejemplo del uso de la Estadística como herramienta matemática aplicada en la investigación social. Este trabajo se deriva del paradigma investigativo cuantificador, herencia del Círculo de Viena y al cual se adscribe la academia formal y la mayoría de los investigadores formados en ella.

Luego se explica el diseño de investigación cualitativa con un trabajo producto de un proceso de formación de investigadores en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil (ULVRG) durante el año 2010 y 2011. Esta experiencia es trascendental puesto que representó el encuentro con la reconocida investigadora y educadora popular boliviana radicada en Ecuador, la Dra. Maritza Balderrama de Crespo, con quien desarrollé una relación maestro-discípulo que generó un cambio en mis percepciones sobre la investigación cuantitativa y permitió ampliar el horizonte que ofrecía los diseños cualitativos. Este trabajo en la modalidad de conferencia regular fue la única representación que tuvo Ecuador en el III Congreso Uruguayo de Educación Matemática (CUREM) celebrado en septiembre del 2011 en Montevideo. También fue una experiencia que acercó a dos países hermanos debido a que fue un estudio comparativo entre Ecuador y México. Además, este trabajo fue inspiración para su replicación en una muestra de estudiantes de la Escuela de Párvulos de la ULVRG a cargo de las Dras. Rosa Verdezoto Martínez y Flor María Merizalde, quienes presentaron sus resultados en el VIII Encuentro de Exbecarios de Israel en América Latina y el Caribe celebrado en Cartagena en el 2011.

A continuación se explora un diseño mixto de investigación cuali-cuantitativa que testimonia el interés por enfrentar resultados de una misma variable cuando sus datos son analizados desde metodologías distintas. El estudio se realizó en la ULVRG durante el año 2011 y 2012 en la Escuela de Educadores de Párvulos, y fue publicada en una revista iberoamericana de educación matemática. Las dos metodologías

previas me permiten dudar de que la población ecuatoriana esté preparada para asumir el rol de muestra en investigaciones educativas de enfoque cuantitativo debido a sus limitadas habilidades en la comprensión lectora, destreza muy necesaria cuando se aplica instrumentos estandarizados que dependen de la lectura. De esta manera di un giro en mi orientación por la investigación cualitativa que, pese a ser más difícil, en mi opinión logra develar más información y con mayor profundidad.

Posteriormente se aborda la investigación acción y un ejemplo de la misma realizada en la red educativa Fe y Alegría como parte del proyecto “Suma y Sigue” en el año 2010, pero presentada y publicada en febrero del 2012 en las memorias del VI Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas en la modalidad de experiencia significativa, celebrado en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Este estudio explora implícitamente los fundamentos del concepto “empoderamiento” que ayudó a desmoronar algunas creencias que poseía sobre la dificultad de los maestros de educación básica para comprender conceptos matemáticos de mayor complejidad, además de las competencias didácticas para enseñarlos. Esta experiencia impulsó a interesarme por el concepto de empoderamiento en profesores para las siguientes investigaciones.

Desde el siguiente apartado, la investigación acción participativa, se produce un giro hacia híbridos metodológicos en los que es posible que el lector perciba dificultades para identificar una metodología pura. Cuando el investigador gana pericia es natural observar una confluencia de métodos, técnicas e instrumentos frecuentemente utilizados en estos procesos de construcción del conocimiento, sin que se los vincule de ninguna manera con el eclecticismo. El apartado de la investigación acción participativa enfoca una práctica docente continua desde la cual se llegó a una reflexión colectiva. Este trabajo se realizó en la red educativa Fe y Alegría dentro del proyecto de Pensamiento Lógico con énfasis en Matemática llevado durante el 2012 y 2013, y cuyo producto fue una ponencia en la modalidad de Taller en el VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática celebrado en Montevideo en septiembre del 2013.

La experiencia conseguida en cada investigación y el giro producido en mi carrera al comprometerme con la educación popular y la producción científica, posibilitó un salto cualitativo expresado en una mayor destreza para hacer investigación, además de radicalizar mi postura científica. Ello es esencial para

entender que algunos métodos pueden aplicarse simultáneamente sin que el autor los confunda; así por ejemplo, al hacer investigación participativa, etnografía o ensayo, se puede estar sistematizando. Esta aclaración es importante para el lector investigador principiante porque, aunque cada apartado tiene una línea metodológica definida, también aparecen procesos que sintonizan con otros métodos.

El siguiente apartado aborda la etnografía con una investigación llevada durante 8 años en el Colegio Celestin Freinet de Guayaquil. El estudio simbolizó una meta deseada durante 24 años por el grupo de profesores de la institución, cuya propuesta pedagógica es reconocida por la comunidad educativa aunque nunca se presentó la oportunidad de publicar la experiencia. El artículo fue divulgado a finales del 2012 en la Revista Ciencia UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro, y fue el primero de una serie de trabajos que continúan desarrollándose.

El interés por la pedagogía aplicada en el Colegio Freinet de Guayaquil orientó una línea de investigación a la luz de la política educativa vigente. El siguiente apartado explica la metodología del ensayo con una investigación realizada en el período 2012-2013 y publicado en una revista científica mexicana de educación. Ella trata acerca de las dificultades para transformar la educación cuando se utilizan las mismas estructuras que se pretende superar. Este ensayo representa la continuación de la etnografía sobre la experiencia Freinet de Guayaquil que, al tiempo que cuestiona la política educativa, denuncia sus fallas y propone alternativas más coherentes con el buen vivir.

La última metodología es la sistematización, la cual considero el ejercicio básico más natural de investigación que todo profesor de aula debe hacer si desea reflexionar e innovar su práctica educativa. Este trabajo se deriva también del proyecto de Pensamiento Lógico con énfasis en Matemática de la red Fe y Alegría durante el 2012 y 2013, y fue presentada como ponencia en la modalidad de Mini Curso en el VII Encuentro Iberoamericano de Educación Matemática celebrado en Montevideo en septiembre del 2013.

En resumen, el libro abarca una diversidad de temas como el miedo a la matemática en adolescentes, educación preescolar, formación continua del profesorado, psicología del estudiante y del profesor, programa de filosofía para niños, enseñanza del lenguaje y matemática, desarrollo del pensamiento, filosofía de

la educación y experiencias pedagógicas significativas. Además, se decidió respetar las normas de publicación y referencias bibliográficas de cada revista o evento en los que se editaron los artículos, de esta manera el lector puede tener una panorámica de su diversidad. También es importante adelantar que, aunque la mayoría de los artículos hacen referencia al pensamiento lógico y la matemática, estos son referidos como aspecto secundario, pues su riqueza reside en ser aportes a la ciencia pedagógica y la educación; por eso el libro es de utilidad para cualquier maestro.

El campo de la investigación es tan vasto que el contenido del libro no logra cubrir todos sus elementos, pero intenta convertirse en una guía para el investigador educativo principiante de manera que ayude a reflexionar su práctica docente, incubar ideas de investigación, comprender mejor la futura lectura de artículos científicos e impulsarlos a explorar esta área; el paso por estas primeras etapas puede ser tan arduo que podría frustrar una carrera como profesor investigador. En consecuencia, se sugiere al investigador novel acompañar sus primeros trabajos con textos especializados en Metodología de la Investigación Científica y en enfoques que desee abordar.

En cambio, para el investigador más avanzado la lectura le permitirá actualizarse sobre las últimas investigaciones hechas en el Ecuador y motivarlo a sumarse a su participación en eventos y publicaciones. Por otro lado, aunque este texto ha sido escrito para maestros e investigadores educativos, también puede ser leído por cualquier persona interesada en la educación: psicólogos, psicopedagogos, directivos, gestores, padres de familia, estudiantes de educación o psicología, o incluso alumnos de bachillerato.

Por último, deseo agradecer al Lcdo. Oscar Vizueta por haberme dado la idea de publicar este libro, a todos los participantes de las investigaciones y obviamente a mi familia que soporta a diario todos los inconvenientes que ocasiona la difícil profesión de investigador educativo.

INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

Marco Teórico

Entre el 2002 y 2008 me dediqué al campo de la psicopedagogía matemática, donde tuve la oportunidad de tratar un poco más de 1000 casos relacionados con dificultades de comprensión en esta asignatura. La experiencia me condujo a explorar un síndrome llamado ansiedad matemática, trastorno muy estudiado en Estados Unidos pero mínimamente en Iberoamérica, al menos por ese entonces.

Esa situación me obligó a localizar literatura en inglés sobre el tema, y encontré muchos estudios e investigadores cuyas referencias convergían en tres teóricos: los doctores Sheyla Tobias, Elizabeth Fennema y Richard Suinn. Estos autores se convirtieron en mi fuente principal de lectura aunque continué indagando a otros. El nivel de lectura fue de tal profundidad, 4 horas diarias aproximadamente, y mi práctica de tal intensidad, que sentí el arrojo de formular un cuestionamiento al Dr. Suinn de la Universidad de Colorado, quien respondió mi demanda.

La presente etapa constituyó el marco teórico de mi práctica profesional y de la futura investigación. Empecé a aplicar y validar los escritos de estos expertos en mi consulta y como consecuencia obtuve buenos resultados; mi fe en estos teóricos era férrea.

Instrumentos de Recolección de Datos

A pesar del éxito con los estudiantes-pacientes, los instrumentos a mi alcance eran muy limitados. Los test de ansiedad conocidos no analizaban la especificidad que requería y me aventuré a crear mi propio instrumento de evaluación. Este último, junto a otras dos pruebas sobre estilos y modos de aprendizaje, fueron mis herramientas con las que diagnosticué y traté exitosamente numerosos casos.

Posteriormente me contacté con el Dr. José Carmona de la Universidad de Huelva, quien sorpresivamente me obsequió el test estandarizado STARS (Statistics Anxiety Rating Scale), hecho que abrió la posibilidad de hacer una investigación “verdaderamente científica” con diseño cuantitativo. Tiempo después conseguí el test

de Actitud a la Matemática Fennema-Sherman, de las Dras. Elizabeth Fennema y Julia Sherman.

Esta segunda etapa de la investigación aborda el tema de los instrumentos de medición. Puesto que realizar una evaluación psicopedagógica implica medir las capacidades cognitivas y afectivas, el uso de instrumentos aceptados por la comunidad profesional es condición fundamental. Aunque poseía dos de los instrumentos, el tercero fue una construcción propia que, pese a utilidad, no gozaba de status científico. Para hacer investigación cuantitativa es recomendable utilizar instrumentos estandarizados, o en el caso de construirlos, deben pasar por un proceso de validación.

Para la construcción de un instrumento *ad hoc* se suele elaborar una prueba Likert conformada por enunciados que tienen generalmente cinco opciones de respuesta y a la cual se les da un valor de 1 a 5: muy de acuerdo, de acuerdo, neutral, en desacuerdo, y, muy en desacuerdo. Estas pruebas pasan por un proceso de validación que se divide en tres etapas: validación de contenido, de criterio y de constructo. La validación de contenido lo hace un experto evaluando si cada ítem mide lo que se pretende medir, y levanta un informe sugiriendo modificar o eliminar ciertos ítems. La validación de criterio se efectúa con una prueba estadística de correlación, se aplica a una muestra de personas dos pruebas, la que se construyó y otra estandarizada y aceptada por la comunidad, se mide la misma categoría aunque no con la misma especificidad. Sus resultados, obtenidos por un experto en estadística, determinarán qué otros ítems deben agruparse, modificarse o anularse. Por último, la validación de constructo se efectúa administrando la prueba ya modificada a otra muestra, y se aplica otro tratamiento estadístico muy complejo para afinar los ítems. Es preciso recalcar que para efectuar las validaciones de criterio y constructo es necesaria la colaboración de un experto en estadística.

Intencionalidad e Hipótesis de la Investigación

Una conclusión obtenida de mi práctica psicopedagógica se relacionó con una observación en la prevalencia de este trastorno. Desde mi consulta identifiqué que de todos los casos de ansiedad matemática, un 50% o más vivían con un solo progenitor. La conclusión sirvió para mejorar la labor clínica, ya que en la práctica se desarrolla

la intuición y se logra mayor pericia para el diagnóstico y tratamiento; no obstante, esa valiosa observación se presentaba únicamente en la consulta privada. Surgió entonces el interés por conocer si en la población estudiantil se repetía ese fenómeno.

Esta tercera etapa es el alma de la investigación, es una experiencia parecida al *eureka* de Arquímedes, es lo que brinda la fuerza motivacional para hacer el estudio. Descubrir un hecho sobre el cual no se había leído antes es una experiencia sublime que, a pesar de mantenerse como una corazonada, se la trabaja como una certeza, eso es la hipótesis.

La Revisión de la Literatura o Estado del Arte

Cuando enfoqué lo que deseaba demostrar me volví más selectivo en las lecturas, fino en mi práctica y diestro en relacionar la teoría con la praxis. Identifiqué que las investigaciones más relevantes sobre el tema abordaban variables de género, ansiedad y actitud matemática, y aproveché a efectuar pequeños estudios réplicas de estas variables para sondear si se repetían sus resultados en Ecuador. Estos aportes se convirtieron en el estado del arte, el cual se entiende como la lectura y sistematización de todas las investigaciones realizadas acerca del objeto de estudio que se pretende analizar.

Por otro lado, el tema de la estructura familiar era nuevo y representaba la hipótesis central, por ello se hizo un esfuerzo para argumentarlo desde la psicología y la psicopatología general, únicas fuentes que disponía. Esta es una experiencia también única debido a que se incursiona en un área inexplorada donde la incertidumbre es la protagonista; el siguiente paso fue escribir.

Análisis de Datos

Fue la parte más compleja de la investigación debido a la selección de herramientas pertinentes para analizar los datos. La estadística se divide en dos partes: descriptiva e inferencial. Para hacer investigación cuantitativa con el fin de demostrar hipótesis se utiliza la estadística inferencial, que es más difícil y requiere conocimiento y pericia, pero lamentablemente es la menos enseñada en las carreras de ciencias sociales.

Existen dos tipos de variables: cuantitativas y nominales¹. Las primeras se pueden cuantificar fácilmente, por ejemplo, el puntaje obtenido en un test. Las segundas se responden por categorías, por ejemplo, género masculino y femenino. Para demostrar hipótesis con variables cuantitativas se utilizan pruebas paramétricas, y para demostrarlas con variables cualitativas se utilizan pruebas no paramétricas.

Por ejemplo, la ansiedad y la actitud pueden ser medidas merced a un puntaje en un test estandarizado, es decir, variable cuantitativa. Al desear analizar si los valores altos en una de las variables se relaciona con valores bajos en la otra, lo más conveniente es utilizar una prueba paramétrica llamada Coeficiente de Correlación de Pearson, cuyo símbolo es “r”. Esta prueba mide que tan correlacionadas están dos variables, se llama correlación positiva si altos valores en una variable se relacionan con altos valores en la otra, y así mismo, valores bajos de una variable se relacionan con bajos valores en la otra. Contrariamente, se llama correlación negativa si valores altos en una variable están relacionados con valores bajos en la otra. La correlación de Pearson siempre tiene un valor entre -1 y +1 y se la categoriza según el valor obtenido, a continuación se expone una tabla.

Valor de Coeficiente de Pearson (r)	Interpretación
-1.00	Correlación negativa perfecta
-0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.75	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media
-0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.10	Correlación positiva débil
+0.50	Correlación positiva media
+0.75	Correlación positiva considerable
+0.90	Correlación positiva muy fuerte
+1.00	Correlación positiva perfecta

Fuente: Hernández et.al., 2010

La interpretación del coeficiente de Pearson se efectúa comprendiendo la “hipótesis nula”. Mientras que la hipótesis de investigación es la que se plantea en el estudio, la hipótesis nula sostiene que el fenómeno analizado se debe a cualquier otro hecho diferente al que propone la hipótesis de investigación, es decir, la niega. Ambas juegan con probabilidades y lo que espera todo investigador es que exista un mínimo

¹ Para exponer el presente apartado de la investigación cuantitativa se ha tomado una sencilla división de variables: cuantitativa y nominales. No obstante, la clasificación de variables es más amplia: cuantitativas (discretas y continuas) y cualitativas (ordinal y nominal).

de un 95% de probabilidad de ocurrencia de la hipótesis de investigación y un máximo de 5% de probabilidad de ocurrencia de la hipótesis nula (Greene y D'Oliveira, 1984), eso se expresa de la siguiente manera: $p < 0.05$, lo que significa que la probabilidad de que la hipótesis nula sea aceptada es menor a un 5%, lo cual es bueno ya que existe un 95% de aceptación de la hipótesis de investigación.

Para mayor precisión hay estudios que proponen para la hipótesis nula valores mucho menores al 5%, como por ejemplo 4%, 3%, 2%, 1%, y en los artículos se redactan enunciados respectivamente así: $p < 0.04$, $p < 0.03$, $p < 0.02$, $p < 0.01$. Generalmente los coeficientes de correlación de Pearson que satisfacen la hipótesis de investigación aparecen en las tablas señalados con un asterisco (*). El ejemplo anterior que analiza la ansiedad y la actitud en un artículo puede verse así: $r = -0.5$, $p < 0.01$. Esto significa que la ansiedad y la actitud presentan una correlación negativa moderada, es decir, que una alta ansiedad refleja una baja actitud, y la probabilidad de que no sea así es de apenas 1%, por lo que se aceptaría la hipótesis de investigación.

Existen dos informaciones relevantes con relación al coeficiente de Pearson y que no siempre se explicitan en los artículos científicos. La primera es que en ciencias sociales rara vez se encuentran coeficientes superiores a 0.4, por lo que no debería causar sorpresa que el autor la categorice como correlación fuerte (Aaron y Aaron, 2001). La segunda es que a pesar que existen fórmulas para obtener las correlaciones, en la actualidad se utilizan software que lo facilitan.

Demostrar otro tipo de hipótesis demanda de un análisis distinto. Si por ejemplo se compara la actitud entre hombres y mujeres, y se plantea la hipótesis de que “los hombres tienen mejor actitud que las mujeres”, y dado que su medición es por puntajes y por ende variables cuantitativas, la prueba paramétrica más idónea es la Prueba t, pero su entendimiento se basa en otros parámetros como la media y la varianza. La media es el promedio de los puntajes de una muestra, y la varianza mide en promedio cuán dispersos están los datos de la media. Por ejemplo, si los hombres tienen una actitud media de 150 con una varianza de 500, y las mujeres una actitud media de 70 y una varianza de 900, eso significa que en promedio los hombres tienen una mejor actitud que las mujeres (comparando sus medias), pero los datos de las mujeres son más dispersos que en los hombres, esto último significa que es más factible encontrar casos de mujeres con puntajes más altos o más bajos en

comparación con los hombres, ya que la distribución de los datos de estos últimos es más comprimida.

Este análisis realizado hasta ahora acerca de la media y la varianza es exclusivamente descriptivo y no demuestra nada, para comprobar una hipótesis es necesario un cálculo extra que permita tener la seguridad de que efectivamente la diferencia entre los grupos es significativa.

Para demostrar una hipótesis que refiera si la diferencia entre dos grupos es significativa cuando se comparan sus medias se utiliza la Prueba t. La prueba se calcula también en un software, puede tomar cualquier valor y su análisis se realiza junto a la probabilidad p . En concreto, si en el ejemplo anterior entre hombres y mujeres se obtiene un valor $t=3.2$, $p<0.01$, ello significa que la diferencia entre géneros es significativa en un 99% y se acepta la hipótesis de investigación.

Un elemento importante en la Prueba t lo constituyen las colas. Cuando una hipótesis expresa que hay una diferencia entre grupos, por ejemplo “la actitud de los hombres es diferente a las mujeres”, la prueba asume 2 colas. Pero cuando la hipótesis expresa una orientación en esa diferencia, por ejemplo “la actitud de los hombres es mayor a las mujeres”, la prueba asume 1 cola.

Otro elemento son los grados de libertad, que son el número de maneras en que los datos pueden variar libremente. Es un concepto muy complejo de entender y explicar, incluso para muchos matemáticos. De todas maneras, se puede sintetizar con el ejemplo de la investigación que se adjunta en el siguiente apartado. La muestra está conformada por 333 casos, de manera que una vez tomado uno de los datos de la muestra, quedan en libertad un total de 332 para ser tomados si así se desea, por lo que el valor de los grados de libertad es 332.

Las hipótesis que tratan de investigar una correlación referida a una variable nominal se demuestran con pruebas no paramétricas, entre ellas la prueba Chi cuadrado, la cual analiza la relación entre dos variables nominales, su símbolo es χ^2 y su resultado puede tomar cualquier valor. Como ejemplo se toma la siguiente hipótesis del artículo adjunto: “la ansiedad matemática está asociado con la separación de los padres”. Para su demostración se realiza un conteo de los casos que presentan ansiedad matemática y se los clasifica según vivan o no con un sólo progenitor, estos datos se anotan en una tabla de contingencia para aplicar la prueba estadística. De la

misma manera, su valor se procesa en un software y se analiza en compañía de la probabilidad p . El resultado $\chi^2(1, N=271) = 25.79, p < 0.01$ indica que al procesar los 271 casos detectados con ansiedad matemática, el valor chi cuadrado obtenido es 25.79 con una significancia mayor al 99%, por lo que se acepta la hipótesis de investigación; el valor 1 es un número relacionado con la dimensión de la tabla de contingencia. Es de aclarar que en la investigación adyacente el lector podría confundirse debido a que se presentó una dificultad con la distribución de los datos que obligó a crear una tabla de contingencia que permitía demostrar la hipótesis nula y no la de investigación.

Interpretación de los Datos

Un proceso que puede resultar complejo es la interpretación de los datos. Para evitar confusión es importante que el autor tenga presente la relación entre los puntajes del test y la variable que mide, por ejemplo, los puntajes altos obtenidos en el test de ansiedad representan una alta ansiedad. Hay ocasiones en que puntajes altos representan una baja intensidad en la categoría que se mide, por ejemplo, un puntaje alto en actitud podría representar mala actitud. Este hecho es esencial porque la interpretación de las correlaciones de Pearson y otras pruebas depende de eso.

Otro proceso complejo se presenta en momentos en que, a pesar de que se entiende lo que expresan los números, se dificulta explicarlo en palabras. Sucede con frecuencia que algunos investigadores repiten con palabras lo que dicen los números, y lo que debe hacerse es redactar el tipo de relación que existe entre las variables; esta fase requiere mucho esfuerzo y se gana con el entrenamiento.

FACTORES DE LA ACTITUD Y ANSIEDAD AL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE MILAGRO

La relación de la estructura familiar y el rendimiento académico²

1. Introducción

La mayoría de las personas han advertido sobre las dificultades para aprender matemáticas. Si bien estas dependen de los planes de cada región o país, de los métodos y técnicas utilizadas, de las relaciones que el docente configure con sus estudiantes, etc., es evidente que a muchas personas les es fácil su aprendizaje. Pero también existe un número no despreciable cuyo aprendizaje matemático se convierte en una tortura. Este problema ha sido reconocido no solo por el público en general, sino también por la comunidad educativa incluyendo principalmente a los profesores de matemáticas.

Este problema aqueja a muchos adultos que encuentran dificultades para relacionarse en sociedad, ya que las matemáticas son un útil recurso para comunicarnos (Gómez, 2002). Sin embargo, es en la población estudiantil donde se centran los esfuerzos para tratar de disminuir la incidencia de este problema. Estas dificultades de aprendizaje se presentan a todo nivel, sea este preescolar, EGB, ESO, bachillerato y superior, y sus consecuencias son nefastas. Como ejemplo, tomemos la difícil situación de estudiantes de carreras de ciencias sociales con la asignatura Estadística. Muchos de ellos escogen su carrera universitaria considerando como una variable importante, la cantidad de conocimientos matemáticos necesarios para su estudio. Además, una vez graduados presentan serias dificultades para incorporar herramientas estadísticas a su campo laboral, priorizando técnicas de estudio cualitativas, más por evasión que por convicción (Molina y Díaz, 2010).

Para comprender mejor el tema, se debe aclarar los constructos más importantes:

² Artículo publicado en la Revista Unión de la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM), Número 29, Marzo del 2012.

ACTITUD.- Tendencia psicológica que es expresada a través de la evaluación de una entidad particular favorable o desfavorablemente en cierto grado.

ANSIEDAD.- Según el DSM IV (1995), es un estado de tensión psíquica incontrolable hacia un objeto o evento. Esta tensión se manifiesta a través de preocupaciones excesivas, pensamientos perturbadores, inquietud, impaciencia, dificultad para concentrarse e irritabilidad. Puede ir acompañada de síntomas fisiológicos como tensión muscular, inhibición o excitación motora, sudoración, alteraciones estomacales, etc. Existen dos tipos de ansiedad: Una ansiedad generalizada y otra específica. Aunque la ansiedad generalizada tiene un origen, el sujeto no lo ha determinado, y es objetivo de una psicoterapia el encontrarlo y tratarlo. La ansiedad específica se caracteriza porque la persona logra precisar el objeto o situación que predispone el cuadro.

ANSIEDAD MATEMÁTICA.- Es definida como un miedo específico, desmesurado y aprendido, hacia algún evento relacionado con el uso de las matemáticas o con su aprendizaje (Muller, 1980). Es de carácter situacional, por lo que se debe distinguir entre ansiedad hacia el examen, ansiedad en clase, a resolver problemas, al profesor, u otros tipos de ansiedad que pueden surgir en situaciones académicas específicas (Zeidner, 1991).

Los síntomas específicos son:

1. Bloqueo.- Los estudiantes presentan una sensación de incapacidad. Sienten haber chocado con una gran pared y no mejorarán porque llegaron a su límite en el entendimiento de las matemáticas.
2. Apremio.- Los estudiantes acusan una sensación que todos saben la respuesta menos ellos. Sienten que han estado simulando saber matemáticas por años y todos los demás lo saben.
3. Pasividad.- Presentan una actitud a creer que se posee o no una inteligencia matemática. No hay nada que ellos puedan hacer para ser mejores en matemáticas. Se relegan y dejan de prestar atención.
4. Falta de confianza.- No confían en su capacidad. Dependen de la memorización de reglas a pesar de comprender los conceptos (Suinn, 1972).

La ansiedad matemática empezó a estudiarse hace 50 años aproximadamente, pero desde hace 30 años tomó fuerza cuando Sheyla Tobias, una educadora y activista feminista, irrumpe con estudios sobre los prejuicios relacionados a rendimiento académico en matemáticas y género. A partir de entonces y en los últimos 25 años, se han llevado numerosos estudios sobre ansiedad matemática principalmente en Estados Unidos (Onwuegbuzie y Wilson, 2003). En un estudio sobre la prevalencia de ansiedad matemática se estimó que aproximadamente un 75% de los alumnos experimentan niveles elevados de ansiedad (Onwuegbuzie, 2000). Otros autores han señalado que los alumnos suelen percibir estas asignaturas como obstáculos en el camino hacia la obtención del título (Perney y Ravit, 1990). Tanto así que los anglosajones idearon una frase tomada a partir de un artículo de Rossenthal (1992): “Statistics with Sadistics” que en español podría traducirse como “Aprender Estadística con sadismo”. Incluso se ha llegado a determinar como “Statisticophobia” estos sentimientos de los alumnos (Dillon, 1982). La enorme cantidad de investigaciones incluyen muchas variables como género, raza, estatus socioeconómico, edad, etc.

En Iberoamérica se han realizado estudios muy puntuales como los análisis de ciertos instrumentos de medida de la actitud y ansiedad matemática, así como de intervenciones terapéuticas en estudiantes con ansiedad matemática. En España se realizó un estudio de confiabilidad y validez de los tests y cuestionarios de actitud y ansiedad matemática más utilizados, concluyendo que los test más confiables para medir la ansiedad son el STARS (Statistics Anxiety Rating Scale) y el MARS (Mathematics Anxiety Rating Scale), y para la actitud, el ATS (Attitudes Toward Statistics Scale) y el SATS (Survey of Attitudes Toward Statistics) (Carmona, 2004). En Argentina se demostró el poder predictivo de la Teoría de Autoeficacia de Bandura aplicada en estudiantes universitarios con ansiedad matemática donde se utilizó el Mathematics Anxiety Scale (MAS) de Betz. En la Universidad Simón Bolívar de Venezuela se llevan programas de intervenciones cognitivas afectivas en estudiantes universitarios de Ingenierías con ansiedad matemática que han reprobado varias veces los cursos de Cálculo (Cardozo, et al., 2004). En Guayaquil - Ecuador, se realizó un sondeo como iniciativa de un centro psicopedagógico privado en conjunto con el Programa Prensa Escuela del Diario El Universo. Se partió de una serie de seminarios-talleres a docentes de escuelas públicas y se escogió un grupo de 30

estudiantes de 9no grado de EGB, adolescentes de 14 y 15 años de edad. El estudio concluyó que de todos los factores, el aula representa el espacio donde se registra la mayor ansiedad (Molina, 2008). Aunque el número de investigaciones en Iberoamérica va en aumento, la mayoría presentan resultados similares a los encontrados en Estados Unidos.

Enfocándonos en el Ecuador, encontrar una solución al problema de la ansiedad y actitud matemática no es sencillo ya que no se han realizado estudios formales sobre esta temática. El estudio propone explorar los factores más influyentes en la ansiedad y actitud matemática del cual partir para su posterior intervención. Además, las posibles soluciones incluirían acciones del profesorado que comprenderían no solo el dominio de la materia, sino también un profundo conocimiento de las leyes del desarrollo del niño y del adolescente en el aprendizaje. Esto implica algunas dificultades, tomando en cuenta que una parte del profesorado, aunque poseen título profesional, no poseen formación pedagógica (Molina, 2007).

El origen de la ansiedad matemática se debe a experiencias negativas al trabajar con profesores, tutores, compañeros, padres o familiares. Otras veces proviene de estrés o problemas personales que se suscitaron al mismo tiempo que se estaba aprendiendo un concepto en particular. En este caso, el estudiante asocia las matemáticas con lo que sucedió en ese momento (Tobias, 1993). Sin embargo, este tipo de experiencias no pueden ser consideradas como único elemento determinante en la aparición del conflicto. Este se incuba y se desarrolla cuando paralelamente se da un entorno pedagógico basado en un aprendizaje mecánico, propio de una educación tradicional que lleva solo al empleo de símbolos donde la comprensión no desempeña ningún papel en las matemáticas (Hiebert, 1984). Esto influye notablemente en la esfera afectiva donde las necesidades, tendencias, sentimientos e intereses tienen una enorme influencia en el aprendizaje y el empleo de la matemática (Reyes, 1984). La enseñanza que no se adapta al niño puede tener malas consecuencias tanto en el ámbito afectivo como en el intelectual, y puede sofocar el interés en las matemáticas. Esta enseñanza puede distorsionar la imagen que tienen de las matemáticas, su aprendizaje y su propia personalidad (Baroody, 1997).

Como consecuencia de estas experiencias, las creencias debilitadoras empiezan a desarrollarse (Carpenter, 1983). Estas creencias debilitadoras se expresan y fortalecen a través de cogniciones y verbalizaciones sobre su autoconcepto y

autoestima, al exponerse a situaciones relacionadas con aprendizaje matemático. Incluso, su poder es tal que predispone al organismo antes de la presentación del estímulo estresor. Es así como se origina una actitud negativa frente a las matemáticas. De esta forma se relacionan una alta ansiedad con una negativa actitud. La actitud hacia la matemática como tendencia, se forma a lo largo del tiempo como consecuencia de las emociones y sentimientos experimentados en el contexto del aprendizaje de esta asignatura. La categoría actitud presentan una serie de dimensiones como los Afectos: sentimientos hacia la matemática y prejuicios de género, Competencia Cognitiva: conocimiento y habilidades en matemáticas, Utilidad: relevancia de la matemática en la vida cotidiana, y Dificultad: en el aprendizaje y relaciones con los docentes (Schau, et al., 1995). Estos y otros aspectos han sido base para la elaboración de instrumentos de medición.

De forma inversa, aunque exista una adecuada metodología de enseñanza, los factores afectivos influyen notablemente en el rendimiento académico. Interesa estudiar las relaciones entre la estructura familiar y la predisposición a desarrollar ansiedad matemática. Este análisis se fundamenta en dos hechos: Uno relacionado con las particularidades propias de la forma en cómo se lleva la educación matemática. Al ser una ciencia exacta, muchos alumnos sienten presión por obtener una solución a un ejercicio planteado a como dé lugar. Si no se logra, se entra en “pánico”. Muchos estudiantes de nivel medio prefieren asignaturas como Lenguaje o Estudios Sociales porque sus respuestas pueden expresarse de diferentes formas sin cambiar su idea principal (Tobias, 1993). Los docentes que aplican modelos tradicionales acostumbran a los alumnos a tratar de encontrar una única respuesta correcta a los problemas matemáticos, y cualquier error en los pasos para conseguirla puede modificarla, por lo que se requiere gran concentración. Esto provoca una tensión psíquica que no se suele presentar en las demás asignaturas en español³. Un nivel alto de tensión puede desembocar en ansiedad, y a mayor ansiedad, menor atención y concentración. Cualquier exceso de activación emocional afecta la atención selectiva. Ante una mayor dificultad en la tarea como un examen de matemáticas, hay mayor cantidad de elementos a considerar, y el sujeto no puede realizarla debido a la imposibilidad de

³ Se ha estudiado la ansiedad hacia el aprendizaje de idiomas extranjeros y se han diseñado instrumentos de medición de la misma como el The Foreign Language Classroom Anxiety Scale (FLCAS).

enfocar su atención (Easterbrook, 1959). Así se explica una situación frecuente en esta localidad, muchos estudiantes presentan dificultades en matemáticas excluyendo las demás asignaturas.

El segundo hecho lo determina el nivel de autoconfianza del alumno como rasgo de su personalidad y su relación con la estructura familiar. Un estrés comienza con la percepción de un acontecimiento estímulo que se puede manifestar de diversas formas. Puede ser un acontecimiento vital importante, una molestia diaria o una circunstancia de vida crónica (Folkman y Lazarus, 1986). El divorcio o separación es considerado el segundo acontecimiento vital generador de altos niveles de estrés (Colmes y Rahe, 1967). Las circunstancias crónicas son situaciones persistentes y aversivas que se mantienen y cuyos estímulos estresores debilitan el bienestar psicológico general (Eckenrode, 1984). En la vida de un niño o adolescente, una separación de sus padres tiene efectos persistentes que afectan su equilibrio fisiológico, emocional y cognitivo, aunque pueda ser asintomático y/o inconsciente. La alteración emocional se manifiesta a través de sensaciones de ansiedad, irritabilidad, rabia, depresión y culpabilidad (Horowitz, 1980). En las alteraciones cognitivas el pensamiento es mucho más confuso, la memoria es a veces olvidadiza y la concentración sufre deterioros (Broadbent, 1982), además de añadir a nuestro patrón de pensamiento normalmente organizado, elementos de preocupación y autoevaluaciones negativas (Sarason, 1977).

Integrando estos dos hechos, se argumenta que en niños y adolescentes que viven con un solo progenitor, se evidencia un disminuido nivel de autoconfianza expresado en conductas ansiosas que generan un impacto sobre la concentración y por ende, en su rendimiento matemático. Se ha observado que de los estudiantes que presentan ansiedad matemática, alrededor de un 50% viven con un solo progenitor⁴. Esto hace intuir que existe una predisposición a desarrollar ansiedad matemática en niños que conviven con un solo progenitor. Cabe indicar que el factor de separación paterna no se considera estrictamente como divorcio. Casos de niños cuyos padres o madres laboran en otras zonas geográficas o en horarios que hacen muy difícil su encuentro por semanas o meses, también presentan las mismas conductas. Este

⁴Estos datos han sido tomados desde mi práctica profesional privada e institucional en clínica educativa matemática, desde 1990 hasta el 2009, con un total aproximado de 800 casos.

fenómeno abordado cualitativamente, plantea la pregunta de si se presenta también en la población en general. Este estudio pretende responder esta interrogante.

2. Metodología

Por desarrollarse en la ciudad de Milagro, el presente trabajo fue realizado con la colaboración del Departamento de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro, así como de los estudiantes de la Carrera de Psicología de la misma institución.

Se trata de un estudio de enfoque cuanti cualitativo, ya que se incluyó como instrumentos, cuestionarios y entrevistas clínicas.

2.1. Muestra

Partiendo de la población estudiantil de la región de Milagro, se calculó una muestra representativa de 335 estudiantes de 9no grado de EGB (Reinoso, 2009), es decir, adolescentes de 14 y 15 años de edad. Esta muestra está distribuida en los 7 colegios estatales más numerosos: Colegio Velasco Ibarra, 17 de Septiembre, Otto Arosemena Gómez, Gral. Luis Anda Aguirre, Técnico Milagro, Naranjito y Paúl Ponce.

2.2. Instrumentos

Para medir el nivel de ansiedad matemática se administró la prueba STARS (Statistics Anxiety Rating Scale). Esta prueba fue escogida por su facilidad de contestación (51 ítems Tipo Likert), por ser breve (20 a 40 min) y porque mide varias dimensiones como:

- A) Valor o percepción de los estudiantes acerca de la relevancia de la estadística.
- B) Ansiedad surgida en situaciones donde hay que interpretar datos estadísticos.
- C) Ansiedad en clase.
- D) Autoconcepto negativo de cálculo cuando se resuelven problemas matemáticos.
- E) Miedo a pedir ayuda a profesores o compañeros.

F) Miedo a los profesores de matemáticas.

La semántica de algunos ítems fue revisada y adecuada a nuestra realidad, así como el cambio de la palabra estadística por el de matemática, técnica que ya ha sido realizada con bastante frecuencia (Plake y Parker, 1982).

Para medir la actitud se administró el Test de Actitud a las Matemáticas de Fennema Sherman. También escogimos esta prueba Likert por su facilidad de contestación, por ser breve (20 a 40 min) y porque mide varias dimensiones, las cuales se derivan en los 108 ítems que posee la escala original. Por ser las más relevantes en el estudio y estar relacionadas con las hipótesis, se escogió 48 ítems correspondientes a las siguientes dimensiones:

A) Autoconfianza sobre el conocimiento de matemáticas.

B) Utilidad del contenido de la matemática.

C) Género: Percepción de la matemática como dominio masculino.

D) Percepción sobre las actitudes del profesor de matemáticas.

También se realizó una entrevista a cada estudiante para indagar sobre su historia matemática. En ella se preguntó aspectos relacionados con la historia familiar, intereses, hábitos y experiencias negativas con docentes o con la asignatura. El fin de esta entrevista clínica persiguió el objetivo de corroborar los resultados del test, así como evaluar en los estudiantes, la causa de sus dificultades en matemáticas, el tiempo de aparición de esas dificultades, y determinar si existe separación paterna en la familia, así como el tiempo de esa separación.

2.3. Procedimiento

Debido al alto número de alumnos que poseen la mayoría de colegios estatales, cada grado básico está distribuido en cursos o salones de 50 estudiantes cada uno, aproximadamente. De estos siete colegios, seis tienen más de 4 salones por grado, y un solo colegio posee 1 salón para ese nivel.

Se seleccionó de forma aleatoria un salón de 9no grado por cada colegio para administrar las pruebas, obviamente del último colegio se escogió al único salón disponible.

Una vez calificadas las pruebas, procedimos a entrevistar a todos los participantes. Toda la información fue volcada en una matriz de doble entrada y analizada estadísticamente.

Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

HIPÓTESIS 1

- a) Un alto nivel de ansiedad matemática está asociado con bajos niveles de actitud positiva matemática.
- b) A mayor actitud positiva a aprender matemáticas por su utilidad, menor ansiedad ante situaciones cotidianas donde se la necesita.
- c) A mayor actitud positiva de los docentes, menor temor de los estudiantes hacia ellos.
- d) A mayor autoconfianza en el dominio de la Matemática, menor autoconcepto negativo frente a la resolución de problemas.

HIPÓTESIS 2

- a) Los varones reportan menor ansiedad matemática.
- b) Los varones tienen una mejor actitud hacia las matemáticas.

HIPÓTESIS 3

- a) El tiempo de aparición de las dificultades en el aprendizaje matemático está asociado con el tiempo de separación de los padres.
- b) La ansiedad matemática está asociado con la separación de los padres.

3. Resultados

Las hipótesis 1a, 1b, 1c, 1d y 3a se analizaron por medio del coeficiente de correlación de Pearson. La hipótesis 2a y 2b por medio de una Prueba t, y la hipótesis 3b se analizó por medio de una prueba Chi cuadrado.

En la tabla 1 se presentan los datos de las hipótesis 1a, 1b, 1c y 1d, las cuales se examinan por las correlaciones entre las dimensiones de los dos instrumentos administrados.

Hipótesis 1a: Se observa una correlación negativa media ($r= -0.36, p < 0.01$), entre una alta ansiedad y una actitud positiva del aprendizaje matemático. Cuánto más ansiedad presente a la matemática, peor será la actitud para aprenderla.

Hipótesis 1b: La actitud hacia la utilidad de la matemática y la ansiedad ante su uso en situaciones cotidianas (relevancia), también denota una correlación media ($r= -0.39, p < 0.01$).

Hipótesis 1c: La actitud positiva que genera el profesor de matemáticas y la ansiedad hacia el mismo están correlacionadas ($r= -0.35, p < 0.01$). La percepción del estudiante sobre un maestro que se preocupa por su aprendizaje, se relaciona con baja ansiedad hacia el mismo.

Hipótesis 1d: La correlación entre la autoconfianza en el dominio de la Matemática y el autoconcepto negativo frente a la resolución de problemas, no resultó significativa ($r= -0.03$). En estas dimensiones, la actitud no está relacionada con la ansiedad. Se puede auto percibir gran capacidad para la matemática al mismo tiempo que ansiedad hacia la misma.

Por lo expuesto, se aceptan las hipótesis 1a, 1b y 1c, y no se acepta la 1d.

ACTITUD	ANSIEDAD						
	Relevancia	Datos estadísticos	Clase	Auto Concepto	Solicitar Ayuda	Profesor	Ansiedad Alta Total
Auto Confianza	-0,44*	-0,02	-0,24*	-0,03	-0,11	-0,36*	-0,34*
Utilidad	-0,39*	-0,05	-0,2*	-0,05	-0,09	-0,28*	-0,3*
Género	-0,21*	-0,08	-0,17*	-0,04	-0,06	-0,19*	-0,2*
Profesor	-0,37*	-0,1	-0,19*	-0,08	-0,13*	-0,35*	-0,32*
Actitud Positiva Total	-0,43*	-0,07	-0,24*	-0,06	-0,12	-0,36*	-0,36*

* $p < 0.01$

Tabla 1: Correlaciones entre las dimensiones del Test de Actitud y el de Ansiedad

Hipótesis 2a: La tabla 2 indica los resultados. La diferencia entre la ansiedad registrada por los hombres y las mujeres no es significativa, por lo que no se acepta la hipótesis de investigación. Los hombres registran levemente mayor ansiedad que las mujeres, pero existe una mayor dispersión de los datos en las mujeres. Aunque aparentemente este hallazgo contradice nuestra hipótesis (por las medias),

globalmente podemos afirmar, que los resultados concuerdan con los meta análisis realizados sobre ansiedad matemática y género. En estos, se indican que en general las mujeres presentan mayor ansiedad que los hombres.

Parámetro	Hombres	Mujeres
Media	151,877551	150,3776596
Varianza	615,7931227	922,428803
Observaciones	147	188
Grados de libertad	332	
Estadístico t	0,497329283	
P	0,309643032	
Valor crítico de t (una cola)	1,649456205	

Tabla 2: Prueba t de la Ansiedad entre las muestras masculina y femenina

Hipótesis 2b: Los resultados se detallan en la tabla 3. La diferencia de la actitud hacia el aprendizaje matemático entre los hombres y las mujeres resultó significativa. Pero esto contradice lo planteado. La actitud es mejor en las mujeres que en los hombres, por lo que la hipótesis de investigación no se acepta. Sin embargo, esto nos plantea algunas observaciones al comparar las tablas 2 y 3. Aunque la diferencia no es significativa, los hombres denotan mayor ansiedad que las mujeres. En consecuencia, estos tendrán una actitud positiva menor que ellas, corroborando los hallazgos entre actitud y ansiedad del presente estudio. Por otro lado, también se puede observar que se repite el patrón arriba descrito. Existe una mayor dispersión en los datos de las mujeres, cuestión que abriría nuevos temas de investigación.

Parámetro	Hombres	Mujeres
Media	161,115646	171,755319
Varianza	361,22626	616,314143
Observaciones	147	188
Grados de libertad	333	
Estadístico t	-4,4426213	
P	0,000*	
Valor crítico de t (una cola)	1,64944234	

* $p < 0.01$

Tabla 3: Prueba t de la Actitud entre las muestras masculina y femenina

Hipótesis 3a: La hipótesis se acepta. El tiempo de aparición de las dificultades en matemáticas y el tiempo de separación de los padres están correlacionados ($r = 0.21$, $p < 0.01$). Esta información fue obtenida en las entrevistas a los estudiantes que presentaban una historia con dificultades en el aprendizaje matemático, a los que se indagó sobre su respectivo inicio, curso y desarrollo.

Hipótesis 3b: Esta plantea que el origen de las dificultades en la asignatura está relacionado con la separación de los padres. La misma se sustentó argumentando que de los estudiantes que presentan ansiedad matemática, alrededor de un 50% viven con un solo progenitor, dato que fue ya explicado y formulado como frecuencia esperada en la prueba Chi cuadrado. Pero la información reveló que de los estudiantes que puntúan ansiedad matemática, un 33% viven con un solo progenitor contra un 67% que viven con ambos padres. La ansiedad matemática se relaciona con la separación de los padres, pero no como se esperaba: $\chi^2(1, N=271) = 25.79, p < 0.01$. La diferencia resultó significativa, cuestión que era planteada por la hipótesis nula y no la de investigación.

Por último, es importante señalar que a partir de las entrevistas se conoció el buen desempeño metodológico de los profesores de matemáticas. Incluso un número no despreciable de la muestra (50%), indicaba que su asignatura preferida o el mejor maestro era el de Matemáticas. Se infiere que las dificultades en matemáticas, específicamente en esta población, se explican mejor por aspectos afectivos más que por aspectos metodológicos o curriculares.

4. Conclusiones

La ansiedad y actitud hacia la matemática están relacionadas. Cuando se le teme, se dificulta lograr una actitud positiva para su aprendizaje. Esto comprende también aspectos como el tener conciencia de su utilidad y la disposición para aprenderla y aplicarla a la cotidianidad. También se puede extrapolar este fenómeno a las reacciones frente al profesor. Cuando se le teme, no se dispone de actitud positiva. Pero hay dos aspectos que no están correlacionados: La autoconfianza y el autoconcepto. Se puede auto percibir gran capacidad para la matemática al mismo tiempo que ansiedad hacia ella.

Los datos sobre género arrojaron resultados diferentes a otros estudios, pero no convincentes. En nuestra muestra, las mujeres tienden a presentar menor ansiedad y mejor actitud a la matemática. Evidentemente, detrás de esto hay un factor emocional que nos brinda una información que se vuelve necesario profundizar. Aunque la aparición de dificultades en matemáticas se relaciona con la separación de los padres,

no puede considerarse determinante. Lo que si es claro es que las dificultades en matemáticas se potencian por aspectos emocionales.

Por último, el estudio presenta el mérito de ser el primer esfuerzo serio por explorar el tema de la ansiedad y actitud matemática en la realidad ecuatoriana.

Bibliografía

- Baroody, A. (1997). *El Pensamiento matemáticos de los niños: un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Editorial Aprendizaje Visor.
- Broadbent, D.E. (1982). *Cuestionario de fallas cognitivas*. Revista Británica de Psicología Clínica.
- Cardozo, A. Yarnoz, M.C. y Meier, A. (2004). *Intervenciones cognitivo afectivas en estudiantes con bajo rendimiento en matemáticas*. Cibereduca.com. Congreso virtual.
- Carmona, J. *Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística*. Research Journal of Statistics Education. 2004.
- Carpenter, T. P. (1983). *The effects of instruction on children's solutions of additions And subtraction Word problems*. Educational Studies in Mathematics.
- Dillon, W. A. (1982). *Statisticophobia*. Teaching of Psychology.
- DSM IV, (1995). *Manual de Diagnóstico y Estadístico de las Trastornos Mentales*. Masson Editores.
- Easterbrook, J. A. (1959). *The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior*. Psychological Review.
- Eckenrode, J. (1984). *Impact of chronic and acute stressors on daily reports of mood*. Journal of Personality and Social Psychology.
- Factores Asociados al Desempeño en Exámenes Escritos*. (n.d). Extraído el 12 de Mayo de 2002, del sitio <http://www.desmory.edu/mfp/bassi.pdf>.
- Folkman, S. y Lazarus, R. S. (1986). *Study of emotion and coping during three stages of a college examination*. Journal of Personality and Social Psychology.
- Gómez, J. (2002). *De la enseñanza al aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona. Paidós.
- Hiebert, J. (1984). *Children mathematics learning: The struggle to link form and understanding*. Elementary School Journal.
- Holmes, B. G. y Rahe, R. H. (1967). *The social readjustment rating scale*. Journal of Psychosomatic Research.
- Horowitz, M.J. (1980). *Signos y síntomas del trastorno de estrés post traumático*. Archivos de psicología General.
- Molina, E. (2007). *Aprender Matemáticas*. Guayaquil. Editorial del Diario El Universo, 1 Octubre.
- Molina, E. (2008). *Ansiedad Matemática en estudiantes de 2 colegios de Guayaquil*. Guayaquil. Ponencia presentada en la Feria Internacional del Libro.
- Molina, E. y Díaz, L. (2010). *Aspectos históricos que influyen en la enseñanza de la Estadística en las carreras de ciencia sociales*. Guayaquil. Revista Enfoque

Administrativo. No 4 – Octubre 2010.

- Muller, J. M. (1980). *Test anxiety and the encoding and retrieval of information*. Hillsdale. Sarason Editors.
- Onwuegbuzie, A. J. (2000). *Prevalence of statistics anxiety among graduate students*. Journal of Research in Education.
- Onwuegbuzie, A.J. y Wilson, V.A. (2003). *Statistics anxiety: nature, etiology, antecedents, effects and treatments- a comprehensive review of the literature*. Teaching in Higher Education.
- Perney, J y Ravit, R. (1990). *The relationship between attitudes towards statistics, Math self-concept, test anxiety and graduate student's achievement in an introductory statistics course*. Education Research Association.
- Plake, B.S. y Parker, C. S. (1982). *The development and validation of a revised version of the Mathematics Anxiety Rating Scale*. Educational and Psychological Measurement.
- Reinoso, M. (2009). El Análisis matemático aplicado al cálculo de la muestra. El tamaño de la muestra es (in) finito. *Revista Ciencia UNEMI*, vol. 2, núm. 3, pp. 40-45.
- Reyes, L. H. (1984). *Affective variables and mathematics education*. Elementary School Journal.
- Rosenthal, B. (1992). *No more sadistics, no more sadist, no more victims*. UMAP Journal.
- Sarason, I. G. (1977). *El test de ansiedad: Conceptos e investigaciones*. Washington. Hemisferio editores.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T.L. y Del Vecchio, A. (1995). *The development and the validation of the Survey of attitudes toward statistics*. Educational and Psychological Measurement.
- Suinn, R. (1972). *The MARS, a measure of mathematics anxiety*. Journal of Clinical Psychology.
- Tobias, S. (1993). *Overcoming math anxiety, revised and expanded*. Tucson. Norton & Company.
- Zeidner, M. (1991). *Statistics and mathematics anxiety in social science students: some interesting parallels*. British Journal of Education Psychology.

INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

Intencionalidad e Hipótesis de la Investigación

La labor en formación continua del profesorado me ha permitido impartir cursos a públicos muy heterogéneos en cuyas aulas han convergido profesores de preescolar, educación básica, bachillerato y educación superior. La metodología utilizada parte de elementos epistemológicos del pensamiento lógico matemático, generando situaciones que ponen a prueba la profundidad de los conocimientos de los asistentes. Una de las observaciones más relevantes que siempre me ha causado asombro es la facilidad de las maestras de preescolar para comprender el origen de conceptos matemáticos en comparación con los profesores de educación básica, bachillerato o incluso ingenieros. Mi conclusión es que las maestras de preescolar están mejor entrenadas en la enseñanza de conceptos elementales, lo que explica que estén menos esquematizadas que los demás profesores para explorar nuevos conocimientos.

Tiempo atrás el profesor colombiano Ángel Bohórquez de la Universidad Distrital de Caldas dictó una conferencia en el 2007 en la Fundación El Universo en Guayaquil, en ella refirió una investigación comparativa entre cuatro muestras: ingenieros, profesores de matemática, matemáticos puros y niños. Estos grupos fueron expuestos a la resolución de problemas matemáticos y encontraron una semejanza entre el abordaje que los ingenieros y profesores realizan en los problemas, constituyendo un primer par. También identificaron otra semejanza en el afrontamiento que los matemáticos puros y los niños hacen en los problemas, constituyendo un segundo par. Además, estos dos pares de grupos diferían significativamente entre sí, es decir, los niños resolvían los problemas de forma muy similar a los matemáticos puros, pero muy diferentes a los ingenieros y profesores.

Con esta evidencia sospeché que los niños probablemente no diferían tanto de las maestras de preescolar en su razonamiento, de esta manera pude explicarme mucho mejor mis observaciones. Este descubrimiento me asombró considerablemente y, además de aumentar mi admiración por las maestras de preescolar, empecé a buscar bibliografía sobre el tema. Sorpresivamente me di cuenta de que este campo era muy

poco estudiado hasta el año 2010 y, si me interesaba investigar el tema, debía encontrar buenos argumentos para construir un estudio relevante.

Por otro lado, el proceso de formación de investigadores llevado en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil (ULVRG) y conducido por la Dra. Maritza Balderrama de Crespo, investigadora cualitativa, fue el escenario de serios cuestionamientos sobre mis conocimientos en investigación hasta ahora conformado sólo por el enfoque cuantitativo. Sumado a ello, el hecho de que la universidad poseía una Escuela de formación de profesoras de preescolar fue la oportunidad para pensar en la tan deseada investigación. Paralelamente me encontraba realizando una tarea de un curso online con compañeras de México a las cuales le compartí mi interés y accedieron a ayudarme con una muestra de profesoras mexicanas para el estudio.

La escasa literatura encontrada hasta ese momento, la complejidad del objeto de estudio, mis negociaciones con las compañeras mexicanas y la dificultad que encontré en comprender los diseños cualitativos me condujeron a modificar el tema de investigación, el cual quedó establecido como el análisis del dominio de conceptos matemáticos en maestras de preescolar. Los giros son una etapa normal en la búsqueda de un tema de investigación; a pesar de eso la motivación se mantiene porque el estudio representa un paso esencial en lo que realmente se desea investigar, y dado que había pocos estudios en la literatura era pertinente realizarlo.

Lo original del trabajo se basó en cuestionar los conocimientos matemáticos de las maestras de preescolar, un hecho que rara vez se pone en duda puesto que los contenidos relativos a estas edades no son tan complejos. La hipótesis, que en investigación cualitativa puede tomar el nombre de anticipación hipotética, fue que las maestras presentan un mediano dominio de conceptos matemáticos.

Marco Teórico e Instrumento

Una característica exclusiva de la investigación cualitativa es el carácter permanente de la revisión de la literatura, aunque se intensifica en dos momentos. El primero se presenta durante la elaboración del diseño de la investigación, y el segundo surge como necesidad durante el proceso de análisis de los datos.

Para la elaboración del marco teórico se recordó el planteamiento de Vygotsky de que el estudio de conceptos se lo realiza tradicionalmente de dos maneras: preguntando su definición o resolviendo un problema mediante operaciones. Ese dato fue tomado muy en cuenta para empezar a reflexionar una metodología que permitiera oscilar estas dos formas de indagación. Tomando como fuente los postulados de Vygotsky se buscó información alineada con este autor hasta encontrar una teoría que abordaba aspectos epistemológicos en que convergía la relación entre definición y concepto matemático, la cual representó el principal soporte; sus principales exponentes son Shlomon Vinner, Tommy Dreyfus, y David Tall. Un hecho curioso que implicó la revisión de la literatura fue la intención de que la misma sirva para construir un instrumento apropiado, en este sentido, se recuerda que toda teoría no se considera verdadera o falsa sino útil o inútil (Hall y Lindzey, 1984).

Cuando se socializó la investigación y sus resultados el público reconoció la fortaleza y originalidad del instrumento, el cual puede considerarse un aporte científico. Aunque su resolución es sencilla, el instrumento plantea una complejidad en su análisis, por eso mientras se lo construía se optó por un diseño cualitativo de investigación, es decir, lo que decidió el enfoque del estudio fue su instrumento.

Población y Muestra

El instrumento creado planteó una dificultad para seleccionar una muestra representativa de profesoras puesto que su análisis demandaba de un tiempo considerable. La explicación de este conflicto simboliza un elemento clave y cuestionable en los diseños cualitativos como es la pretensión de generalizar sus resultados y conclusiones.

La intención de la investigación cuantitativa en la obtención de una muestra representativa es generalizar sus conclusiones de manera que sean aceptados por la comunidad científica. Desde ella se desprende una crítica a los diseños cualitativos debido a que los sujetos de estudio son contados y no sería prudente generalizar las conclusiones. Frente a ello, la investigación cualitativa argumenta que los sujetos se eligen de acuerdo a ciertos criterios que los constituyen como casos-tipo, y la fortaleza del estudio reside en la profundidad con la que se analizan, justificando así la

generalización. Este nudo es un debate permanente entre los científicos simpatizantes de cada enfoque.

Dado que el estudio perseguía centrarse en las maestras ecuatorianas, la elección de los casos-tipo siguió dos criterios: 1) experiencia en el aula de preescolar, y 2) ser formadoras de maestras. De esta forma se aseguró contar con una muestra con amplios conocimientos y experiencia. La selección de la muestra de México no fue tan rigurosa debido al reconocimiento de un mejor status educativo de este país centroamericano en comparación con Ecuador.

Análisis de Datos y Conclusiones

El análisis de los datos en investigación cualitativa es considerablemente más difícil que en investigación cuantitativa porque generalmente la información recogida aparece muy dispersa y la tarea de sistematización por parte del investigador requiere una elevada capacidad de abstracción para descubrir las relaciones entre las categorías ocultas detrás del comportamiento observable (Lebedinsky, 1984).

Dentro del análisis de datos del trabajo adjunto existen algunos puntos claves que revelan la dificultad señalada: 1) La información esta diseminada de tal forma que complica su organización. Generalmente en los diseños cualitativos no existen matrices o tablas preestablecidas, su diseño y registro depende de la creatividad del investigador y del conocimiento de las relaciones entre las categorías y variables que éste posea. 2) Analizar las respuestas a preguntas abiertas requieren mucha intuición en el investigador, eso no debe entenderse como improvisación sino como una inteligencia interpersonal y empatía muy desarrollada, así como la fina capacidad de relacionar las respuestas o hechos a una teoría. 3) Existen varias preguntas que indagan los mismos conceptos, por lo que su análisis debió hacerse en conjunto. La dificultad estriba en la existencia de respuestas tanto contradictorias como complementarias, exigiendo del investigador tal agudeza para identificar las partes de los conceptos y operaciones que se dominan o no. 4) A veces el análisis de las respuestas y hechos conducen a situaciones inexplicables y difíciles de justificar con la teoría, ello obliga a revisar la literatura nuevamente e incluso a superarla. El obstáculo llega a ser tan arduo que puede disponer de un tiempo mayor al utilizado en la construcción del marco teórico.

EL DOMINIO DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN PROFESORAS DE PREESCOLAR: UNA COMPARACIÓN ECUADOR - MÉXICO⁵

Introducción

Un debate llevado en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte permitió cuestionar sobre la calificación profesional de la maestra de preescolar, así como la necesidad de dominar conceptos matemáticos para una adecuada enseñanza de nociones lógicas. Se preguntó: ¿Cuántos conceptos estarán enseñándose de forma errada? Paralelamente surgió la duda de si este es un problema exclusivamente local, por lo que se aprovechó los estudios de Maestría en línea que cursa el investigador para incorporar una muestra de México. El presente estudio tuvo el propósito de determinar y comparar el dominio de conceptos matemáticos que poseen dos grupos de maestras de preescolar de dos países latinoamericanos y recabar datos sobre didáctica utilizada y aprendizajes.

Marco Teórico

Los niños son filósofos por naturaleza, preguntan los por qué de toda situación, se interesan por las cuestiones filosóficas, y sus preguntas llevan a los adultos a reflexiones profundas (Nickerson, et al, 1995). Responder preguntas epistemológicas supone una sapiencia epistemológica en el profesor. Tomaschewsky (1969) postula que el maestro podrá responder estas preguntas cuando él mismo llegue a conocer la esencia y el proceso de la cognición humana en su aspecto más general. Algunos autores proponen el “dominio de los contenidos que se enseña” como aspecto central para ser un docente competente (Gil et al, 1991). La reconstrucción del saber matemático en el niño debe partir de su matemática informal para que el docente esclarezca los conceptos que acarrea y añada otros.

Los conceptos son construcciones mentales que revelan las cualidades y esencialidades de los objetos y fenómenos que surgen de la experiencia e interacción con el entorno. Para Vygotsky (1995), hay dos tipos de conceptos: Comunes y científicos. Los conceptos comunes o cotidianos se configuran en la comunicación

⁵Conferencia dictada en el III Congreso Uruguayo de Educación Matemática, Sociedad de Educación Matemática del Uruguay (SEMUR), Montevideo, del 19 al 21 de septiembre del 2011.

diaria con otras personas y por la experiencia. Cuando se amplifica en la experiencia escolar, los conceptos comunes adquieren el nivel de concepto científico. Los conceptos científicos corresponden a leyes científicas, su aprendizaje requiere una enseñanza formal y su asimilación se realiza sobre procesos mentales, experiencia, conocimientos previos y la actividad.

La comprensión es una actividad mental que permite conocer la realidad. Hay dos tipos de comprensión, la directa y la indirecta. La primera está unida a la percepción y es inmediata. La comprensión indirecta se desarrolla en el tiempo y pasa de un estado difuso a un estado más preciso (Smirnov, 1960). Un objetivo central de la enseñanza matemática es la comprensión (Baroody, 1997). Si no es fomentada, niños y adultos suelen aprender datos, definiciones y procedimientos matemáticos de memoria, pero sin verdadera comprensión, y poco servirá el material aprendido (Hildebrand, 1987).

Los conceptos se estudian tradicionalmente por sus definiciones (Vygotsky, 1995). Pueden darse de forma oral, escrita u otro tipo de representación, aunque a veces lo que se lee o escucha sobre un concepto se puede repetir sin comprenderlo (Smirnov, 1960). Las acciones también permiten evaluar el dominio de un concepto, aunque no toda buena ejecución indica una comprensión, pero también puede darse que habiendo comprendido un concepto, se es incapaz de operarlo en la práctica.

La definición matemática se presenta en dos contextos: 1) Partiendo de un concepto familiar, se pregunta su definición. 2) Se utiliza para la construcción de un concepto (Pinto y Tall, 1996). A veces los estudiantes tienen dificultades para entender y usar definiciones formales (Vinner y Dreyfus, 1989). Basado en sus experiencias escolares, crean modelos mentales de conceptos matemáticos antes de que sean definidos formalmente, lo que Tall y Vinner (1981) llaman *imagen del concepto*. Vinner (1991) refiere que tanto la *definición del concepto* como la *imagen del concepto* pueden ser considerados como dos células del proceso de la cognición, y pueden operar tanto de forma independiente como interrelacionada, una tarea cognitiva como un problema matemático puede activarlas dependiendo de la tarea.

La naturaleza de los conceptos matemáticos se considera una dicotomía o una dualidad (Kaput, 1994; Sfard, 1991), un concepto puede ser parte de un proceso u objeto, su manipulación obedece a operaciones o estructuras, se complementan pero

no se excluyen (Halmos, 1985), situación que Sarfd (1991) valora porque no se suele dar importancia a los tácitos supuestos filosóficos que se encuentran en la actividad matemática o en los procesos cognitivos involucrados en el manejo del conocimiento.

Existen estudios como los de Lee (2010), quien evaluó a 81 profesores del kindergarden sobre conocimientos pedagógicos matemáticos en 6 categorías: sentido numérico, patrones, ordinalidad, formas, sentido espacial, y comparación. El estudio mostró que poseen mayor nivel de conocimiento pedagógico en el “sentido numérico” que en otras áreas y los de menor nivel se registraron en “sentido espacial”. Gutiérrez y Jaime (1999) evaluaron la aplicación del modelo de Vinner de adquisición de conceptos, al concepto de altura de un triángulo en 190 estudiantes de pregrado en docencia primaria con un test escrito. El estudio descubrió cómo las imágenes de conceptos generan errores comunes.

Tirosh et al (2011) valoraron un programa de desarrollo profesional llamado “Empezando bien: Matemáticas en el preescolar”. Se demostró que si se proporciona tareas estimulantes a profesores preescolares, se orienta sus conocimientos matemáticos y pedagógicos a una combinación y producción de conocimientos y prácticas. Norton (2010) evaluó la calidad de un programa de capacitación docente en 131 estudiantes de pregrado de Educación en Australia. Se aplicó un instrumento pre y post test sobre conceptos de numeración, se encontró discrepancias significativas antes y después del programa, el cual ayudó a mejorar la comprensión de esos conceptos.

Fernández et al (2004) realizaron un estudio sobre creencias y prácticas de 96 docentes de preescolar de Barranquilla, el cual reveló una arraigada creencia que las matemáticas se circunscriben prioritariamente a los conceptos de número y cantidad. La evaluación de la reforma curricular chilena mostró que las docentes de educación inicial presentan un escaso dominio en temas de geometría, numeración y TICS (Friz et al, 2009). Estas evidencias sustentan el presente estudio para explorar conceptos matemáticos en profesoras de preescolar.

Metodología

Se eligió el enfoque cualitativo y la entrevista y la observación como técnicas de recolección de datos. Se tomó como muestra de estudio a 12 maestras de

preescolar, 6 ecuatorianas y todas docentes de la ULVRG, y 6 mexicanas, 3 de la Escuela Pública Josefina y 3 del Colegio Pillicao. La elaboración del instrumento partió del análisis de los programas que manejan los docentes de preescolar con niños de 4 y 5 años de edad, encontrándose que los contenidos se centran en número, forma, espacio y medida. El instrumento constó de 15 preguntas que cubren estos 4 temas, más una última pregunta que explora los conocimientos sobre currículo. En total 16 preguntas (Ver Anexo).

Se planteó preguntas que revelan aspectos del concepto analizado: Pruebas matemáticas, problemas no rutinarios, identificación de ejemplos y contraejemplos, etc., ellos estimulan a reflexionar sobre las definiciones conceptuales (Rasslan y Tall, 2002). Además, generan una evaluación y cambio de las concepciones personales desde el conocimiento matemático hasta la definición. Esto se logra cuando se expone problemas que no solo se resuelven refiriéndose a *imágenes de conceptos* (Vinner, 1991).

Se eligió cuatro categorías al elaborar las preguntas, ellas se integran en varias preguntas sobre un mismo concepto, que se analiza por su coherencia y/o contradicción: 1) Descripción del curso de su construcción y/o definición del concepto, 2) Diferenciación entre conceptos diferentes, 3) Análisis, descripción y determinación de esencialidades del concepto y 4) Aplicación o representación del concepto. El análisis de contenido devela lo oculto dentro del texto, y su interpretación permite un diagnóstico a través de una penetración intelectual (Piñuel, 2002). Si se cumple cada una de las categorías, es indicador que el concepto se domina.

Se administró la prueba en una entrevista individual cuya consigna se basó en dar respuestas sea cual fuere, ya que en ellas se expresan sus creencias e imaginarios que posean de ciertos conceptos. Por último, el análisis de contenido arrojó la siguiente clasificación: Conceptos que dominan. Conceptos que presentan confusión y conceptos que se desconoce.

Resultados

A continuación se presentan las tablas con la distribución de las docentes según su dominio del concepto. Se analiza exclusivamente los casos representativos. Los textos en cursiva representan las respuestas textuales de las profesoras.

Dominio Conceptual	NÚMERO		NUMERAL		BASE 10	
	México	Ecuador	México	Ecuador	México	Ecuador
Concepto y definición Precisos	M1 M3	E4 E6	M1 M2 M3 M5	E1 E2 E3 E4 E6	M1 M2 M3 M5	E2 E4
Concepto Preciso y definición imprecisa		E3				
Concepto Impreciso y definición precisa		E1				
Concepto y definición Imprecisa	M2 M4 M5 M6	E2 E5	M4 M6	E5	M4 M6	E1 E3 E5 E6

Tabla 1: Distribución de profesoras mexicanas y ecuatorianas. Concepto: Número, Numeral y base 10

Análisis México

Número y Numeral: Hay menor dominio de número que numeral. La dificultad radica en el intercambio de los conceptos: *número es 3 y numeral es •••*; o utilizan numeral para definir número: *es un símbolo que representa determinadas cantidades*.

Una maestra definió número: *un conjunto de números para reafirmar el conteo de algún objeto*. Otra maestra definió numeral: *conjunto de números (5, 4, 3, 2, 1)*.

Estas definiciones están vinculadas a conteo y cardinalidad. Ello revela una confusión porque en sus respuestas, uno excluye al otro, pero los dos son claves para comprender el concepto número. El conteo es la asignación individual de etiquetas en secuencia a varios elementos y la última etiqueta es el cardinal (Caballero, 2006).

Base 10: Una maestra encerró dos puntos, mientras que la otra encerró doce. Esto sugiere que el valor posicional 2 se comprende como la decena más dos unidades, se entiende implícitamente la ocupación de la posición de la decena como portadora de la misma (10 unidades), y el 2 situado en esa posición como dos unidades más. Si las docentes presentan confusión entre número, numeral y base 10, las acciones planificadas descuidarán operaciones importantes para la iniciación en la aritmética.

Análisis Ecuador

Número y Numeral: Se observa intercambio de conceptos número y numeral, los cuales están muy ligados, incluso piensan que la forma de expresar número es por el numeral: *número es una cantidad representada por un numeral, ejemplo el 2*. También utilizan otras representaciones: *ejemplo de número es el “dos”*. La redacción de la definición también revela relaciones confusas: *número es lo que contienen al numeral*.

Base 10: Kamii (1994) clasificó 5 niveles de desarrollo, donde niños de 7 años de edad se sitúan entre los niveles III y IV. Cuatro de seis maestras encierran 2 puntos, situándose en el nivel IV: “Los números de dos cifras significan la totalidad de los objetos representados, y cada cifra se transforma en un número por derecho propio”. La autora indica que hay estudiantes que no parecen aprender nunca el valor de la posición. La teoría piagetiana es una herramienta para la enseñanza de nociones matemáticas. Si no se la domina, afectaría no solo al aprendizaje de las nociones sino también al lenguaje, materias que demandan una estructura organizada del pensamiento lógico.

Análisis comparativo

Ambos grupos dominan el concepto numeral pero confunden el concepto número. Las maestras mexicanas presentan confusiones relacionadas con el intercambio conceptual número-numeral, y las ecuatorianas expresan dificultad para definir, cuestión relacionada con el lenguaje, aunque conceptualmente exista una mayor convergencia.

Dominio Conceptual	LINEA		RECTA		VERTICAL	
	México	Ecuador	México	Ecuador	México	Ecuador
Concepto y definición Precisos	M1 M2 M3 M4 M5	E1 E2E5	M2 M3 M4 M5 M6	E1	M3M5 M6	E1 E2
Concepto Preciso y definición imprecisa	M6	E6	M1	E2 E5		E3 E4 E5
Concepto Impreciso y definición precisa					M1 M2 M4	
Concepto y definición Imprecisa		E3 E4		E3 E4 E6		E6

Tabla 2: Distribución de profesoras mexicanas y ecuatorianas. Concepto: Líneas y rectas

Análisis México

Línea y Recta: En general, se domina los conceptos línea y recta, solo dos maestras tienen leves dificultades en sus definiciones, especialmente en la clasificación de líneas: *hay muchos tipos de líneas pero recta es la que tiene una sola dirección*, o en el uso de juicios negativos: *la línea puede ser inclinada u ondulada pero la recta no*. Se percibe que las maestras comprenden el concepto pero no encuentran las palabras adecuadas para su definición. Esto se explica porque algunas veces, ciertas preguntas de tipo epistemológicas plantean un conflicto analítico sintético asimétrico que dificulta condensar la idea o concepto en una palabra (Shardakov, 1968).

Vertical: Tres maestras presentan confusión en el concepto. Esto se evidencia porque sus respuestas son contradictorias en las preguntas 7 y 12. Aunque dieron definiciones aceptables de vertical, sus respuestas en el problema muestran que no subordinan la verticalidad al concepto de recta: *sí es vertical, porque está elaborada de arriba hacia abajo o viceversa, y en la indicación no dice recta*. La vertical es un tipo de línea recta, toda vertical es recta. Su exclusión implica un aprendizaje desvinculado de su supraordinado. El aprendizaje de un concepto genera que el supraordinado ya presente en la estructura cognitiva puedan precisarse, reorganizarse y lograr nuevos significados (De Zubiría, 1999).

Por otro lado, esto evidencia una discrepancia entre el aprendizaje verbal de las definiciones y la aplicación conceptual. Por ello, es importantísimo que la planificación de la enseñanza deba comprender situaciones que integren estos dos aspectos, la acción acompañada del lenguaje (Mialaret, 1984).

Análisis Ecuador

Línea y Recta: En general, las maestras conocen el concepto de línea, pero en el concepto de recta, tres maestras no aportaron ninguna definición ni argumentación, ni siquiera fue nombrada al abordar la línea vertical. Esto se explica por un principio de economía lingüística. La línea es un concepto que incluye al de recta, y en el habla hispana cotidiano, es muy común utilizarlos indistintamente. Esto no sucede en el idioma inglés, el término recta nunca se desvincula del de línea: “straight line”. Su

diferenciación es producto de un complejo proceso analítico-sintético. La excesiva economía lingüística sintética conlleva una excesiva complicación analítica (Moreno, 2002). Si no se enseña a analizar la relación jerárquica de estos dos conceptos, la síntesis lingüística puede llevar a producir distorsiones conceptuales.

Vertical: Aunque hay un aceptable dominio conceptual, se observa que en las dos terceras partes de las docentes, utilizan en sus definiciones más analogías y conceptos comunes que conceptos científicos: *línea vertical es la que tiene una dirección similar al de la plomada*. Esta situación se explica por dos aspectos: Vygotsky (1995) plantea que el aprendizaje de conceptos científicos comprende una doble dificultad, además del propio concepto, su aprendizaje también incluye las palabras con las que se lo estudia y define. Cuando no se enfatiza este acontecimiento, el concepto que se sitúa en la etapa concreta, nunca llega a convertirse en científico. Esto suele acarrear hasta la adultez.

El otro aspecto se basa en que la organización del material a enseñar en el nivel inicial se apoya en la percepción, por lo que las actividades elegidas explotan la experiencia sensorial y el conocimiento informal del niño (Smirnov, 1960). La maestra hace uso de un lenguaje y experiencias cotidianas para ella y para los niños, al explicar los nuevos conceptos. El situarse frecuentemente en lo anecdótico sin profundizar en las raíces epistemológicas de los contenidos enseñados, desvincula la teoría que soporta a las técnicas, y fosiliza el conocimiento del docente.

Análisis comparativo

Ambos grupos dominan el concepto línea. Sin embargo, las maestras mexicanas son más conscientes de la relación entre línea y recta que las maestras ecuatorianas, lo que demuestra un mayor dominio en estos conceptos por parte de las primeras. Lo contrario sucede con el concepto vertical, las profesoras mexicanas tienen dificultad para subordinar el concepto rectilíneo al de vertical, cuestión que sí hacen las profesoras ecuatorianas, aunque su dificultad está en definirlo con terminología matemática debido al excesivo uso de palabras cotidianas y la exclusión del término “recta”.

Dominio Conceptual	CUADRADO		ROMBO		TRIÁNGULO	
	México	Ecuador	México	Ecuador	México	Ecuador
Concepto y definición Precisos	M1 M3 M5		M1		M5	
Concepto Preciso y definición imprecisa		E2 E4 E5 E6	M3 M5			
Concepto Impreciso y definición precisa					M3	
Concepto y definición Imprecisa	M2 M4 M6	E1 E3	M2 M4 M6	E1 E2 E3 E4 E5 E6	M1 M2 M4 M6	E1 E2 E3 E4 E5 E6

Tabla 3: Distribución de profesoras mexicanas y ecuatorianas. Concepto: Formas planas

Análisis México

Cuadrado: En la mitad de las maestras, las características brindadas son producto de la contemplación de las figuras y no de un dominio conceptual de las mismas, ya que las esencialidades presentadas son fácilmente observables: *el cuadrado tiene cuatro lados, cuatro ángulos y cuatro esquinas*, además se evidencia dificultades para dar el número solicitado de cualidades: *el cuadrado tiene lados del mismo tamaño, medidas iguales y 4 ángulos*.

Rombo: En los casos de desconocimiento conceptual (50% de la muestra), las maestras ofrecen datos fácilmente observables en la figura: *El rombo tiene 4 lados iguales, 4 esquinas y 4 ángulos*. También se observa dificultades para extraer esencialidades que entre ellas sean diferentes: *El rombo tiene 1) cuatro lados iguales, 2) tiene medidas iguales, y 3) 4 ángulos*.

La enseñanza del concepto de un objeto o de varios objetos similares pero no iguales, comprende el funcionamiento de procesos del pensamiento como el análisis, se descompone el objeto en partes y se clasifican por características comunes y no comunes al compararlos con los demás (Shardakov, 1968), siendo este proceso fundamental para extraer las cualidades que identifican al concepto. En la enseñanza de figuras geométricas se aplica la aportación de Vinner (1981) sobre los modelos mentales, los cuales a veces son imágenes tan firmes que generan dificultad para definir formalmente un concepto.

El que una docente trabaje y enseñe figuras geométricas sin conocer el nombre de sus partes notables como líneas y ángulos, y remitiéndose solo a la globalidad, descuida el entrenamiento del proceso del pensamiento del análisis en el niño y en ella misma.

Triángulo: En el caso de la génesis y construcción del área de un rectángulo, se observa un desconocimiento general de tal nivel, que incluso las maestras vinculan la fórmula a operaciones aritméticas sin establecer una relación lógica correcta: *proviene de la multiplicación y división*, o de intuir el uso de sus líneas notables, sin distinguir el tipo de relación u operación de las mismas para la obtención del área: *proviene de la multiplicación de sus tres lados, proviene de las medidas del mismo base y altura*. También se expuso con cierta irregularidad semántica que el origen del triángulo proviene de una figura tradicionalmente no utilizada para ello: *proviene de la aritmética de un trapecio*.

Esta evidencia se comprende por hábitos y prácticas docentes cotidianas enfocadas exclusivamente en los contenidos de los programas de preescolar. Si bien ciertos conceptos no son enseñados sino hasta mucho después, como los de área del triángulo, el dominio de estos conceptos conllevaría una intencionalidad en el diseño de estrategias didácticas. La maestra de preescolar puede explotar dentro de la etapa que le compete, lo que Rodríguez (2009) plantea como los *universos psicomórficos*, trabajar con el rectángulo y su recorte, prepara las condiciones en el niño para una futura y exitosa comprensión del origen de ciertas figuras a partir de otras.

Análisis Ecuador

Cuadrado: Todas las maestras dieron a lo mucho 2 cualidades relevantes: *El cuadrado tiene 4 lados iguales, 4 ángulos rectos y 4 puntas*. Por lo general, la tercera cualidad era un dato repetido y fácilmente inferido desde el gráfico: *El cuadrado tiene 4 lados iguales, ángulos iguales, líneas rectas*.

Rombo: De las características presentadas en el rombo, todas son fácilmente observables: *Tiene 2 ángulos agudos, 2 ángulos obtusos y 4 ángulos*. Tampoco revelan ser esencialidades que las distinguan de otras figuras: *Tiene 4 lados, 4 ángulos y 4 puntas*. Dos maestras no dan ninguna aportación.

Aunque se observa que las maestras dibujan correctamente la figura, presentan dificultad para indicar sus esencialidades. Esto se explica porque los modelos mentales están tan afianzados que se dificulta definirlos formalmente, el concepto está más vinculado a una representación no verbal (Vinner, 1981). Pero también los procesos del pensamiento están involucrados en la identificación de esencialidades, la

enseñanza de un concepto debe comprender la división del objeto en partes, que los diferencien de otros (Shardakov, 1968).

Triángulo: El desconocimiento de la construcción de la fórmula del área de un triángulo se evidencia por la carencia de argumentos orientados a explicar su origen. Tres maestras expresan desconocer la procedencia de la fórmula. Las que aportan algún dato, lo hacen vinculando sus variables a simples operaciones: *Proviene de la multiplicación de su base por la altura*, o revelan aspectos sincréticos del concepto: *son las dimensiones del triángulo*, *Proviene de la fórmula del área*.

Se distingue que las maestras descuidan el profundizar el estudio de las esencialidades de esta figura. Aunque el área como contenido no pertenece al currículo de preescolar, las acciones de manipulación que ejecuta el niño dirigidos por la maestra, podrían tropezar con oportunidades experimentables sin percatarse de las mismas. El dominio de los contenidos es básico y es requisito primero para provocar buenos aprendizajes (Gil et. al., 1991).

Análisis comparativo

Se observa que las maestras mexicanas tienen un mayor dominio de los conceptos cuadrado y rombo, que las maestras ecuatorianas. Sin embargo, las confusiones de ambos grupos son similares, y se centran en la dificultad de ejecutar procesos analíticos sintéticos entrenados, así como la complicación de definir verbalmente un concepto anclado a una representación gráfica.

El sincretismo de las respuestas que ofrecen ambos grupos sobre el origen de la fórmula del triángulo, revela que su aprendizaje fue poco significativo. Obviamente las implicaciones de su enseñanza a los niños, dejan dudas.

El estudio de las formas y su iniciación debe ser acuciosamente planificada, ya que en ella intervienen actividades que estimulan y potencian el desarrollo de procesos perceptivos y analíticos, donde las cualidades particulares de cada figura son claves para su diferenciación de los demás.

Dominio Conceptual	CIRCUNFERENCIA		CÍRCULO		REDONDO		ÓVALO/ELIPSE	
	México	Ecuador	México	Ecuador	México	Ecuador	México	Ecuador
Concepto y definición Precisos	M1 M3 M5	E1 E2 E6	M1 M2 M3 M5 M6	E1 E2 E4	M1 M3		M3 M4 M5	E1 E2 E4 E5
Concepto Preciso y definición imprecisa		E3 E4 E5		E6	M2 M4 M5 M6	E1 E2 E4 E5 E6	M1	
Concepto Impreciso y definición precisa								
Concepto y definición Imprecisa	M2 M4 M6		M4	E3 E5		E3	M2 M6	E3 E6

Tabla 4: Distribución de profesoras mexicanas y ecuatorianas. Concepto: Formas curvas

Análisis México

Circunferencia: La mitad de las maestras dominan el concepto circunferencia. De las que no lo hacen, una no diferencia entre círculo y circunferencia, y las otras dos vinculan circunferencia con la medida del área del círculo: *Círculo es la forma y circunferencia lo que mide, Circunferencia es la medida de un objeto o sacar su área.*

Esto se explica por un anclaje a otros términos del mismo campo semántico, ya que el concepto circunferencia, al no formar parte del currículo del preescolar, puede ser relacionado con otros conceptos como radio, diámetro, pi, perímetro o área.

Círculo: Se observa un completo dominio del conceptos círculo, salvo en un caso donde la maestra indica no encontrar ninguna diferencia entre círculo y circunferencia.

Redondo: Dos maestras respondieron correctamente: *redondo se refiere tanto a círculo como esfera*, tres respondieron *círculo* y solo una respondió *esfera*. Se infiere que las maestras conocen el concepto pero tienden a relacionarlo mayormente con círculo, figura que forma parte de los contenidos que se enseñan en preescolar.

Óvalo: En los dos casos que no se dieron respuestas correctas, las mismas se relacionaron con la forma de la figura y no con los centros de las mismas, cuestión que solicitaba la pregunta.

Todo esto indica que las maestras conocen los cuatro conceptos pero que por el motivo de no estar familiarizadas con una enseñanza analítica de los elementos de los mismos, algunos conceptos se tornan huellas mnémicas. De todas formas, las

excelentes respuestas brindadas por las demás maestras representan un buen indicador del dominio de los conceptos, requisito fundamental para lograr aprendizajes significativos (Gil et al, 1991).

Análisis Ecuador

Circunferencia: Todas las maestras dominan el concepto circunferencia, pero se observaron dificultades en la identificación de términos adecuados para dar una buena definición: *Círculo es la figura plana y circunferencia es la línea que atraviesa al círculo*. Las profesoras encontraron obstáculos para localizar palabras como contorno, entorno, rodear, alrededor, límite, perímetro, etc.

Esto se debe a que por razones curriculares, el poco uso de este concepto lleve a encontrar dificultades para producir una definición verbal o escrita más que gráfica (Vinner, 1981).

Círculo: Los inconvenientes para definir el concepto se relacionaron con la estructuración de la oración, ya que se utilizó juicios negativos: *La circunferencia tiene todos sus lados y el círculo no*.

Esto revela que no se ha llegado a un aprendizaje consciente de círculo, ya que no logran etiquetar al concepto excluyente, situación que devela una incompleta diferenciación de otros conceptos. El completar este proceso ayuda a que los conceptos presentes en la estructura cognitiva puedan precisarse, reorganizarse y lograr nuevos significados (De Zubiría, 1999).

Redondo: Dos maestras respondieron que redondo se refiere tanto a circunferencia, círculo y esfera, una maestra lo refirió a círculo y otra a esfera.

Redondo es más un concepto común que científico, y su uso en el aula es emergente, conlleva un significado genérico tal, que explica la dispersión de respuestas de las maestras. La enseñanza formal debe convertir los conceptos comunes en conceptos científicos (Smirnov, 1960), y estos términos emergentes juegan un papel importante.

Óvalo: Dos maestras no brindaron ninguna respuesta sobre las diferencias entre los centros de la circunferencia y los del óvalo o elipse. Las otras cuatro argumentaron correctamente esta diferencia: *En la circunferencia la medida desde el*

centro a cualquier punto es la misma, por el contrario en el óvalo obtenemos varias medidas diferentes.

Estas aportaciones son fácilmente observadas en una figura. Por otro lado, ninguna maestra brindó una diferencia entre óvalo y elipse, y tampoco en el proceso de construcción de los mismos, situación que despierta interés, ya que es una figura que se enseña en el preescolar y sus modelos se pueden observar en cualquier salón de clase.

En otra muestra de estudiantes de Educación Inicial a la que se le aplicó esta misma prueba, se reconoció que construyen los modelos de óvalo a pulso, sin la utilización de herramientas de precisión (Molina et al, 2011).

Análisis comparativo

Las maestras mexicanas presentan una mejor comprensión de los conceptos redondo y círculo, pero no así de circunferencia, cuestión que las ecuatorianas manejan mejor. Las respuestas de las profesoras mexicanas demuestran una estrecha relación entre estos dos conceptos, razón por la cual el concepto circunferencia asume un papel secundario, principalmente porque no pertenece al currículo de preescolar.

Se evidencia un similar conocimiento del concepto óvalo en los dos grupos. Sin embargo, aunque logran extraer cualidades del concepto y logran diferenciarlo de otros, ningún grupo brinda datos relevantes sobre su construcción, cuestión que deja dudas por la existencia de modelos en cartulina colocados en las paredes de cualquier salón de clase.

Dominio Conceptual	México	Ecuador
Concepto y definición Precisos	M3	
Concepto Preciso y definición imprecisa	M1 M2 M6	E1 E4 E6
Concepto Impreciso y definición precisa		
Concepto y definición Imprecisa	M4 M5	E2 E3 E5

Tabla 5: Distribución de profesoras mexicanas y ecuatorianas. Concepto: Relación

Análisis México

Solo una maestra identificó el concepto, en las demás se observó una tendencia a vincular el concepto relación con temas de la matemática inicial: *El concepto trabajado es el conteo*, con orientación espacial: *el concepto trabajado es*

derecha, izquierda, arriba y abajo, o contenidos de la geometría: *la relación entre distancias y líneas*.

Las respuestas de las maestras demuestran tener un dominio específico de estos contenidos de la educación preescolar, y sobre los cuales se construye el concepto relación, tema del que no están conscientes.

Análisis Ecuador

Tres maestras no dieron respuestas. De las otras tres, una vincula el concepto con numeración: *el concepto es secuencia, escala ascendente y descendente*, otra con la *orientación espacial* y la última con *plano cartesiano*.

Se observa que las maestras, o bien vinculan el concepto relación con un contenido de la educación preescolar, o con uno de nivel intermedio de la Educación Básica.

Esto se debe a que el concepto relación es enseñando inserto en otros contenidos pero no de forma explícita, por lo que los estudiantes tienden a interpretar los conceptos matemáticos como procesos operacionales, a pesar de haber sido enseñados estructuralmente por definiciones (Vinner y Dreyfus, 1989).

Análisis comparativo

La relación es un concepto matemático inserto en otros múltiples conceptos y aplicaciones, y no siempre los profesores lo explicitan. Por ello, no se está familiarizado con su identificación al resolver problemas matemáticos. El estar involucradas en la educación preescolar lleva a las maestras a utilizar recursos y contextos cotidianos para resolver un problema, sin que necesariamente se esté consciente de la profundidad del concepto utilizado.

CONCEPTO ESTUDIADO: CURRÍCULO		
Parámetros	MÉXICO	ECUADOR
N	6	5
W de Kendall ^a	0.689	0.536
Chi-cuadrado	16.533	10.720
G1	4	4
Sig. Asintót.	0.002	0.030

Tabla 6: Coeficiente de concordancia de Kendall de los dos grupos

Análisis México

El análisis estadístico de las respuesta arrojó un coeficiente de concordancia de Kendall de 0.689, $p=0.002$. Esto significa que no hay una tendencia de las maestras a concordar que la aritmética se basa en la geometría.

Análisis Ecuador

El análisis estadístico de las respuesta arrojó un coeficiente de concordancia de Kendall de 0.536, $p=0.03$. Esto indica que las maestras no tienden a considerar la geometría como conocimiento base para la aritmética.

Análisis comparativo

En el proceso evolutivo del niño, lo que primero distingue son objetos, colores. Estos pueden ser presentados varias veces y más de uno a la vez. En este caso cada uno de ellos tendrá características que se repiten, y la noción de conjunto se desarrolla. No obstante, la Ley de Weber-Fechner establece que *“el menor cambio discernible en la magnitud de un estímulo es proporcional a la magnitud del estímulo”*, la cual se aplica a los procesos psicológicos que se realizan en el cerebro cuando acciona con estímulos como peso, longitud o volumen. De la misma manera, el cerebro no procesa símbolos como los numerales. Para que se produzca la comprensión del sentido numérico, el cerebro convierte los símbolos en cantidad o distancias (Dehane, 1997). Es decir, que las distancias son base para los símbolos, el factor geométrico es base para el desarrollo del factor aritmético. Por tal motivo, enseñar geometría y medida antes que cálculo mental y aritmética, es lo más recomendable porque se ajusta a la naturaleza de los mecanismos cerebrales del pensamiento matemático.

Tanto las maestras mexicanas como las ecuatorianas discrepan con la hipótesis de considerar a la geometría como fundamento de la aritmética. Así se explica el por qué se tiende a enseñar aritmética antes que geometría.

Análisis Final

La tabla 7 no registra diferencias significativas entre el número de conceptos que se dominan, confunden y desconocen, entre los dos grupos. Sin embargo, sí se observan diferencias entre los tipos de conceptos.

Nivel	México	Ecuador
Dominio Conceptual	Numeral Línea Óvalo Base 10 Recta Círculo Redondo	Numeral Línea Óvalo Vertical Circunferencia
Confusión conceptual	Número Cuadrado Relación Currículo Vertical Circunferencia Rombo	Número Cuadrado Relación Currículo Base 10 Recta Círculo Redondo
Desconocimiento Conceptual	Triángulo	Triángulo Rombo

Tabla 7: Distribución de los conceptos según su dominio en los dos grupos

Estas diferencias se explican porque en el caso de las maestras mexicanas, tanto el dominio como la confusión, se presentan en conceptos específicos, conocen menos conceptos pero en profundidad. No así en el grupo ecuatoriano, que muestran una mayor amplitud de conocimiento de los conceptos aunque con poca profundidad.

Consecuentemente las maestras mexicanas muestran una mejor fluidez para la definición de conceptos. Ellas enuncian definiciones utilizando otros conceptos tanto supraordinados como subordinados; no así el grupo ecuatoriano que, aunque logra explicar las definiciones a través de sinónimos, ejemplos o analogías, demuestran que los conceptos no han alcanzado el nivel de científicos.

Conclusiones

Contrariamente a lo que podría inferirse sobre la diferencia en el nivel educativo entre estos dos países, basado en la evidencia divulgada en los resultados de las Pruebas PISA, los grupos de Ecuador y México presentaron resultados semejantes en el dominio de conceptos matemáticos. Ello revela que a pesar de existir notables

diferencias en producción científica en el campo educativo a favor de México, las realidades del aula son muy similares.

La solución a estos problemas se debe basar en las fortalezas y debilidades encontradas, Ecuador profundizando los conceptos conocidos y México ampliando la gama de conceptos.

Por último, se vuelve necesario profundizar la contribución de los avances de la neuropsicología en la educación matemática, con el fin de crear espacios de discusión sobre el currículo vigente en los países de la región.

Referencias

- Baroody, A. (1997). *El Pensamiento matemáticos de los niños: un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Editorial Aprendizaje Visor.
- Caballero Reales, S. (2006): Un estudio transversal y longitudinal sobre los conocimientos informales de las operaciones aritméticas básicas en niños de educación infantil. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/psi/ucm-t28929.pdf>.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense: how the mind creates mathematics*. New York: Oxford University Press.
- De Zubiría, M. (1999). *Estructura de la pedagogía conceptual*. En Pedagogía Conceptual, Desarrollos filosóficos, pedagógicos y psicológicos. Bogotá. Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Merino.
- Fernández, K., Gutiérrez, I., Gómez, M., Jaramillo, L. y Orozco, M. (2004). El pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar: Creencias y prácticas de docentes de Barranquilla (Colombia). *Zona Próxima: Revista del instituto de Estudios Superiores en Educación*. Universidad del Norte. No 5.
- Friz, M., Sanhueza, S., Sánchez, A., Samuel, M. y Carrera, C. (2009). Concepciones en la enseñanza de la matemática en educación infantil. *Revista Perfiles Educativos*. Vol. XXXI, Núm. 125. IIUSE-UNAM.
- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C. y Martínez-Torregosa, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Colección Cuadernos de Educación. Num. 5. Barcelona. ICE/HORSORI.
- Gutiérrez, A. y Jaime, A. (1999). Preservice primary teachers' understanding of the concept of altitude of a triangle. *Journal of mathematics teacher education*. Vol. 2. No. 3. 253-275.
- Halmos, P. (1985). *I want to be a mathematician: An automathography*. New York. Springer-Verlag.
- Hildebrand, V. (1987). *Fundamentos de educación infantil: Jardín de niños y preprimaria*. México D. F. Editorial Limusa.
- Jaramillo, L. y Aguirre, J. (2004). *La controversia Kuhn – Popper en torno al*

- progresocientífico y sus posibles aportes a la enseñanza de las ciencias*. Cinta de Moebio No. 20. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.
- Kamii, C. (1998). *El Niño Reinventa la Aritmética: Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid. Editorial Aprendizaje Visor.
- Lee, J. (2010). Exploring Kindergarten Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Mathematics. *International Journal of early childhood*. Vol. 42. No.1. 27-42.
- Ley de Educación (2005). *Ley y Reglamento de Educación del Ecuador*. Quito. Ediciones Legales.
- Kaput, J. J. 1994. *Democratizing access to calculus: new routes to old roots*. In A. J. Schoenfeld (Ed.). *Mathematical thinking and problem solving*. NJ, Hillsdale: Lawrence Erlbaum publishers, 77–155.
- Mialaret, G. (1986). *Las matemáticas: Como se aprenden, como se enseñan*. Madrid. Aprendizaje Visor.
- Nickerson, R., Perkins, D. y Smith, E. (1995). *Enseñar a pensar: Aspectos de la Aptitud intelectual*. Editorial Paidós.
- Moreno J. (2002). El motor de la economía lingüística: De la ley del mínimo esfuerzo al principio de la automatización retroactiva. Documento descargado el 18 de febrero del 2011 del sitio web: <http://www.uned.es/sel/pdf/ene-jun-02/32-1-Moreno.pdf>
- Norton, S. (2010). How deeply and how well? How ready to teach mathematics after a one-year program? *Mathematics Teacher Education and development*. Vol. 12. No. 1. 65-84.
- Pinto, M. y Tall, D. (1996). *Student teachers' conceptions of the rational numbers*. In L. Puig & A. Gutiérrez (Eds.). *Proceedings of the 20th conference of the international group for the psychology of mathematics education*, Valencia, Spain. Vol. 4, 139–146.
- Piñuel, J. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de Sociolingüística*. 3(1), pp. 1-42.
- Rasslan, S. y Tall, D. (2002). *Definitions and Images for the Definite Integral Concept*. In A. Cockburn & E. Nardi. (Eds.). *Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Norwich, UK. University of East Anglia. Vol. 4, 489–496.
- Rodríguez, R. (2009). Los psicomorfismos en geometría entre acciones directamente experimentables y sus formalizaciones con figuras. *Actas del IV Coloquio de matemática educativa*. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics* 22, 1–36.
- Smirnov, A. (1960). *Psicología*. México D. F. Editorial Grijalbo.
- Tall, D. y Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition with particular reference to limits & continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151–169.
- Tirosh, D., Tsamir, P. Levenson, E. y Tabach, M. (2011). From preschool teachers' professional development to children's knowledge: Comparing sets. *Journal of mathematics teacher education*. Vol. 14. No. 2, 113-131.
- Tomaschewsky, k. (1969). *Didáctica general*. México. Editorial Grijalbo

- Vigotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Vinner, S. y Dreyfus, T. (1989). Images and Definitions for the Concepts of Functions. *Journal for Research in Mathematics Education* 20 (5), 356–366.
- Vinner, S. (1991). *The Role of Definitions in Teaching and Learning*. In D. Tall (Ed.) *Advanced Mathematical Thinking*. Dordrecht: Kluwer Acad. Publishers, 65–81.

ANEXO

PREGUNTAS	Definición de concepto	Diferencia entre conceptos	Análisis de esencialidades	Aplicación de concepto
1. Según sus conocimientos, ordene los siguientes campos de estudio según su construcción desde lo más básico a lo más complejo: Geometría - Cálculo - Conjuntos – Aritmética - Medida				
2. En el siguiente espacio escriba un número				
3. En el siguiente espacio escriba un numeral				
4. ¿Cuál es la diferencia entre círculo y circunferencia?				
5. Cuando usted dice que algo es “redondo”, se refiere a: ¿círculo, circunferencia o esfera?				
6. ¿Cual es la diferencia entre línea y recta?				
7. Defina lo que es una línea vertical.				
8. Responda: ¿Que es el número?				
9. ¿De donde proviene la fórmula del área de un triángulo: $A= b \times a/2$?				
10. Encierre la cantidad de puntos que representa a la cifra 6 del número 26. 				
11. Encierre la cantidad de puntos que representa a la cifra 2 del número 26.  				
12. Escriba 3 características relevantes para que una figura sea considerada un cuadrado				
13. Escriba 3 características relevantes para que una figura sea considerada un rombo				
14. ¿Es o no es esto una línea vertical? Argumente su respuesta.				
15. ¿Cuál es la diferencia entre los centros de una circunferencia y de un óvalo o elipse?				
16. Parta del punto indicado y siga la consigna: Avanzar 1 cuadro a la derecha y 2 cuadros y dibuje otro punto. Repita el proceso y finalmente trace una línea por los puntos colineales. Argumente ¿qué concepto matemático está trabajando?				

* El sombreado en la tabla indica que la categoría no aplica

INVESTIGACIÓN MIXTA

Intencionalidad e Hipótesis de la Investigación

La experiencia con el estudio cualitativo cuestionó mi fidelidad a los diseños cuantitativos y me mostró otra forma de indagar la realidad que, dadas las peculiaridades del objeto de estudio, se logra obtener mayor información. La investigación sobre el dominio de conceptos matemáticos condujo a preguntar qué tan influyente son las experiencias negativas de las profesoras en su labor de enseñanza, y dado que se encontró apertura en la Universidad, se decidió continuar con esta línea.

Existen dos ideas que sustentan la intención del nuevo estudio: 1) Surgió una relación entre el dominio de conceptos matemáticos y las experiencias pasadas con su aprendizaje. 2) La universidad forma a futuras maestras que posiblemente portan estas experiencias negativas. Puesto que ya se había estudiado a las maestras universitarias y se replicó este análisis en estudiantes, el siguiente paso fue tener una idea de las creencias y concepciones de las estudiantes sobre la matemática con el fin de evaluar en un futuro si el currículo universitario reproducía esta problemática. Un punto importante a señalar es el respeto por los procesos, aunque un investigador desee indagar sobre un tema determinado, este podría estar fundamentado en supuestos, por lo que es necesario hacer otras investigaciones previas que vayan aclarando el panorama. Así, no se quiso investigar nada sobre el currículo hasta estar seguro de las opiniones de las estudiantes.

Con la información obtenida del estudio cualitativo previo, se sospechó que las estudiantes que se forman para ser maestras de preescolar presentarían opiniones negativas sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática, las mismas que se vincularían con aspectos de género, origen de las dificultades académicas y relaciones con maestros, configurándose como la hipótesis de investigación.

Marco teórico y Revisión de la Literatura

Debido a que las creencias y concepciones acerca de la matemática están muy vinculadas a la actitud y la ansiedad, este trabajo pertenece a la misma línea de investigación que el estudio acerca de la ansiedad y actitud en adolescentes del

apartado inicial del libro. Consecuentemente el marco teórico es el mismo, aunque la revisión de la literatura difiere debido a la población de estudio. No obstante, el paraguas teórico lo constituyó el cognitivismo norteamericano al cual se sumó de forma considerable la teoría de la atribución de Bernard Weiner.

Otra fuente importante fue los aportes de Rosetta Zan y Pietro Di Martino en lo relacionado al tema de la actitud matemática. Ellos realizan un estado del arte sobre cómo los científicos sociales conciben la actitud, encontrando una divergencia en su abordaje que oscila entre las interpretaciones centradas en lo cognitivo, afectivo, conductual, o una mezcla entre ellas; la actitud es una categoría de la psicología social sumamente compleja de estudiar debido a estas diferentes interpretaciones. Este dato incluyó una dificultad en la investigación porque demandó de un análisis de los instrumentos que develaran la concepción de actitud implícita en los mismos. Por otro lado, un hecho anecdótico representó el apoyo moral brindado por la Dra. Elizabeth Fennema de la Universidad de Wisconsin, a quien le escribí comentando la intención de la investigación.

Método Cual-Cuantitativo de Investigación

Estudiar creencias y concepciones producto de experiencias personales cuya información difiere según los casos, está muy vinculado a lo subjetivo. Además, los instrumentos estandarizados disponibles no captaban muchas esencialidades que interesaba analizar. También en algunos estudios previos había empezado a dudar de la confiabilidad de la medición con este tipo de instrumentos debido a la competencia lectora que demandaba de los encuestados y que según mis observaciones era bastante irregular. Si bien se medirían algunas variables en el conglomerado que arrojarían datos sobre la población, estos obstáculos fueron los principales argumentos que determinaron el peso de lo cualitativo en la investigación; es decir, lo cuantitativo se subordinaría a lo cualitativo.

El estudio se dividió en dos fases, la primera cuantitativa y la segunda cualitativa. No todo diseño mixto se organiza secuencialmente en sus respectivas fases, a veces se mezclan, todo dependerá del objeto de estudio, de las variables y de la creatividad del investigador. En el artículo adjunto la dificultad se focalizó en la

determinación de los criterios para la selección de los casos-tipo, pero tomando como base los resultados de la fase cuantitativa.

Lo valioso en la elaboración de los instrumentos de la fase cualitativa es indagar aspectos que no hayan considerado los test de la fase cuantitativa. Aunque se indagaran las mismas variables, su afrontamiento admite explorar otras dimensiones con mayor prolijidad.

Análisis de Datos

Los datos se analizan de acuerdo a los criterios de cada diseño expuestos ya en apartados anteriores, sin embargo, en el artículo adjunto se crearon dos instrumentos nuevos: una encuesta abierta y el grupo focal. Esta fase conserva la característica de que la información es dispersa y las tablas para el análisis de las categorías surgen en el proceso. La diferencia entre ambas técnicas radica en que la encuesta responde a intereses personales, además que su análisis sirvió para elegir otros casos-tipo para el grupo focal. Por su parte, el grupo focal responde a intereses colectivos y requiere del investigador una alta competencia coordinativa, persuasiva y de síntesis que logre hacer “hablar al grupo”.

Esta aclaración es fundamental porque algunas veces el grupo focal es entendido como una formalidad metodológica y un espacio para conversar libremente sin que necesariamente surja o se promueva el encuentro de conclusiones convergentes. Si un investigador carece de esta habilidad se sugiere no optar por esta técnica de investigación.

CREENCIAS Y ACTITUDES SOBRE GÉNERO Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE PREESCOLAR⁶

1. Introducción

La labor docente con niños preescolares debe partir de la matemática informal que ellos portan. A través de actividades socializadas el docente esclarece los conceptos que acarrearán, y a partir de estos se pueden añadir otros (Baroody, 1997). La matemática debe ser descubierta progresivamente por el niño con la ayuda del maestro; este hecho conlleva que las diferentes partes de este saber se estructuren y reestructuren en función de los conocimientos ya adquiridos (Mialaret, 1986).

Un objetivo central en la enseñanza inicial de las matemáticas debe ser el cultivo de la comprensión (Baroody, 1997), de lo contrario podrían aprenderse datos, definiciones y procedimientos matemáticos de memoria, sin una verdadera comprensión y sirviendo de poco el material aprendido (Hildebrand, 1987). Lo mismo ocurre con los adultos, para que el niño se apodere del concepto es lógico suponer que los docentes lo han adquirido primero. El dominio de los contenidos que se enseñan es requisito fundamental para lograr aprendizajes significativos (Gil-Pérez et al, 1991; Díaz Barriga y Hernández, 1999). Sin embargo, la educación inicial revela ciertas dificultades en la consumación de este postulado.

Fernández et al (2004) estudiaron las creencias y prácticas de 96 docentes de preescolar en Colombia, develando una arraigada creencia de que las matemáticas se circunscriben a los conceptos de número y cantidad por encima de otros como los geométricos. Otro estudio, al evaluar la reforma curricular chilena en 89 maestras de educación inicial, encontró un escaso dominio en geometría, numeración y uso de tecnología educativa, y aconsejan realizar programas de capacitación continua y fortalecer la educación inicial (Friz et al, 2009). Molina (2011) realizó un estudio cualitativo comparativo entre profesoras de preescolar de Ecuador y México, encontrando en ambos grupos un mediano dominio de conceptos matemáticos; también analizó sus diferencias, las cuales indicaron que el grupo de Ecuador

⁶ Artículo publicado en la Revista Unión de la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM), Número 50, Agosto del 2017.

manejaba una mayor cantidad de conceptos aunque de forma muy superficial; no así México que domina menos conceptos pero con mayor profundidad.

En consecuencia, se vuelve necesario revisar los procesos de formación del profesorado de preescolar, no obstante, los posibles cambios curriculares deberían tomar en cuenta las particularidades de la población a la que va dirigida. Bekdemir (2010) analizó que la alta ansiedad matemática en estudiantes que se preparan para ser docentes de primaria se debe a experiencias negativas en clase de matemáticas causadas por comportamientos de sus profesores en el pasado, generando resistencias a los espacios relacionados con la matemática. Si se teme a la matemática difícilmente se aprenderán sus conceptos (Baroody, 1997), estableciendo un impacto sobre su enseñanza. Por ello es prudente determinar en qué medida las estudiantes de pregrado de Educación Inicial son susceptibles a los posibles cambios curriculares, analizando sus actitudes, opiniones, creencias y temores sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Por otro lado, existen hechos ordinarios que pasan inadvertidos para muchos educadores. Frente a ello, Balderrama (1988) plantea que los investigadores deben fijarse en todo tipo de situaciones que los lleven a descubrir lo extraordinario en lo cotidiano y lo cotidiano en lo extraordinario. Un hecho ordinario lo constituye la situación de que casi la totalidad de profesores de preescolar de América Latina son mujeres (Lizana 2008), dato encontrado también en la carrera de Educadores de Párvulos de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil (98.72%), lugar donde se realizó este estudio. De esta manera, el género se constituye en una variable importante a explorar en esta investigación.

Malinsky et al (2006) encontraron que en estudiantes que se preparan para ser maestros de diversas asignaturas, las mujeres registran mayor ansiedad matemática que los hombres, e identificaron 2 mitos relacionados con el aprendizaje matemático: “los hombres son mejores en matemáticas que las mujeres” y “en la matemática no hay creatividad”. En otro estudio sobre género y ansiedad matemática en profesoras de primero y segundo grado de primaria en los Estados Unidos (Elementary), donde más del 90% son mujeres, Beilok et al (2009) no encontraron diferencias entre la ansiedad matemática de las profesoras y las de sus alumnos (niños y niñas) al inicio del año escolar, pero al finalizar el año la ansiedad tanto de las maestras como de las niñas aumentó significativamente en relación a la de los niños.

Estos aportes sugieren que el tema de género guarda estrecha relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje de nociones lógicas, y que las acciones de los maestros del nivel inicial probablemente reproducen ciertos patrones de comportamiento social vinculados a la desigualdad de género. Ello vuelve necesario analizar no solo las creencias en general, sino su específica relación con el género. El presente trabajo planteó como supuesto general que las estudiantes encuestadas presentarían actitudes y creencias negativas sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática debido a experiencias adversas acaecidas durante su vida escolar, y que ello influye en la importancia que otorgan a su enseñanza en la educación inicial.

2. Marco teórico

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se presentan ocasiones en que los factores afectivos dificultan o bloquean los procesos cognitivos y volitivos, frustrando así un aprendizaje adecuado de la matemática y originando estados de ansiedad (Suinn, 1972).

Esta ansiedad es producto de una historia de experiencias negativas y frecuentes en el aprendizaje matemático que llevan a desarrollar creencias debilitadoras desde los primeros cursos (Carpenter et al, 1983), estas influyen en la autopercepción del dominio matemático y en la personalidad del estudiante (Baroody, 1997). Resolver un problema de aversión a la matemática requiere incluso técnicas de abordaje clínico, lo observado en grados superiores es apenas el síntoma de un problema más profundo (Tobias, 1993).

Parte de esta problemática está vinculada con el género. La relación entre género y competencia matemática tiene su origen en el juego infantil como réplica de las prácticas sociales. En los juegos infantiles activos se ha priorizado históricamente la participación de varones, la mujer ha sido permanente relegada a una función contemplativa frente a la mirada de otros actores e independiente de la cultura (Wollstonecraft, 1998). En un estudio sobre la educación multicultural en Ecuador, Rodríguez (2011) encontró patrones similares a los descritos donde las niñas disputan astutamente el espacio en el juego del fútbol bajo la mirada indiferente de los maestros, reproduciendo la pasividad frente a grupos minoritarios y necesitados de imparcialidad en los espacios de conflicto.

Apoyada en sus investigaciones, Tobías (1993) propuso una explicación de cómo los juegos infantiles influyen en la potenciación de habilidades y destrezas subyacentes a la matemática. Los varones están acostumbrados a juegos con mucha actividad física: correr, patear, batear, lanzar pelotas u otros objetos, etc. Desarrollan habilidades relacionadas con el espacio, tiempo, velocidad, aceleración, fuerza, entre otras, además de una actitud hacia la indagación. Los juegos de las niñas difieren considerablemente por tratarse de juegos caseros como las muñecas. Este entorno dificulta desarrollar las habilidades en igualdad de condiciones. La actividad, y especialmente el tipo de actividad, es base para la formación y crecimiento de procesos psicológicos y del pensamiento (Leontiev, 1984).

El aprendizaje matemático invoca una serie de procesos cognitivos que llevan consigo una historia de desarrollo basada en actividades no formales como los juegos. Ante estas situaciones los niños se presentan más dispuestos que las niñas, su iniciación y seguimiento serán más promisorios y tendrá un mayor impacto en lo afectivo: “Las niñas tienen menos oportunidad de expandir sus conocimientos, habilidades e imaginación por medio de la discusión” (Tobias, 1993, pp. 78).

La actividad no solo determina el tipo de habilidades que provocan, también influyen en la emocionalidad. Este último es explicado por los meta-análisis realizados sobre ansiedad matemática y género, los cuales concluyen que las mujeres manifiestan más ansiedad que los varones (Hyde et al, 1990). Sin embargo, en sitios donde se ha trabajado por mejorar un acceso equitativo de género a las oportunidades de educación y campo laboral, la brecha de ansiedad matemática entre hombre y mujer se ha reducido, por lo que las diferencias son culturales y no genéticas (Baker y Jones, 1993).

Pero no sólo estos espacios *informales* son abono para fomentar la inequidad de género. Un estudio en Venezuela sobre género y currículum formal del nivel preescolar develó que los fines, objetivos, contenidos, actividades, materiales y criterios de evaluación, ocultan a la niña y contribuyen a mantener los estereotipos (Monsalve y García, 2002), estos se expresan a través de los juegos infantiles, el lenguaje, los juegos de roles, las láminas en libros y roles domésticos.

Tales argumentos sugieren que la relación entre género y educación matemática guarda una complejidad que debe analizarse con cautela. Las estadísticas

aportan datos que podrían sugerir que las dificultades que los adolescentes tienen con la matemática podrían tener su inicio en la educación preescolar. Lizana (2008) expone que la población docente de América Latina tiene una clara distribución piramidal; en la educación inicial la participación de las mujeres es casi total, en la educación básica es de un 70%, la mitad en el bachillerato, y menos de la tercera parte a nivel superior; en consecuencia, los hombres ocupan cargos visibles y relacionados con la gestión, dirección y toma de decisiones, mientras que las mujeres un espacio más reservado en las aulas.

Por otro lado, los resultados PISA revelan que existen diferencias claras entre géneros, siendo los chicos los que obtienen un promedio más elevado respecto a las chicas en la competencia matemática, no así en lenguaje donde ocurre lo contrario (Inda-Caro et al, 2010). Así mismo, en 54 de 65 países, los varones puntúan mejor que las mujeres en matemáticas. De estos, 35 países mostraron diferencias altamente significativas, siendo Chile y Colombia los países de la región que más diferencias presentaron (OCDE, 2010).

A pesar de que la evidencia sugiere que estos resultados son producto del sistema educativo, las maestras de preescolar no parecen percibirse como partes del problema. En investigaciones sobre conflictos frecuentes en la labor de las docentes de preescolar, ningún problema se relacionó con aspectos didácticos. Los problemas principales que las profesoras percibían versaban sobre la comprensión de la compleja política del sistema escolar, la relación con padres de familia y el trabajo con niños de bajo nivel socioeconómico. Es más, perciben sus competencias didácticas como fortalezas para afrontar estas dificultades (Fandiño y Castaño, 2009; Mielles-Barrena et al, 2009).

A pesar de ello es posible lograr una concientización de la problemática. Markovitz (2011) realizó una investigación de enfoque cualitativo en estudiantes que se preparan para ser profesores de preescolar, indagando en las creencias de los estudiantes acerca de la matemática y su enseñanza, así como las modificaciones de esas creencias durante un programa especial en el transcurso de un semestre. El análisis reveló que existe un mayor número de creencias negativas hacia la matemática propiamente que hacia el proceso de enseñanza en el nivel inicial, además, el programa ayudó a mejorar la forma de ver la matemática y su enseñanza.

Estas investigaciones contribuyen a una noción más clara del objeto de estudio. Una carrera en la que casi la totalidad de sus estudiantes son mujeres, y que se preparan para enseñar áreas como la matemática, campo donde estadísticamente no han superado a los hombres, lleva a analizar los factores que confluyen en este problema. La evidencia expuesta apunta a considerar que muchos de los problemas que los profesores intentan solucionar son generados por ellos mismos de forma inconsciente.

Este trabajo sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas conlleva primero a aclarar algunos conceptos como *creencias* y *actitudes*.

Primero, se entiende como *creencias* las ideas firmemente arraigadas, consideradas verdaderas y creadas por el sujeto como producto de la interpretación de eventos específicos sin demostración objetiva (Bloch et al, 1996); para estudiarlas se utilizan técnicas verbales para explorar la lógica subyacente y supuestos concretos (Beck et al, 1983).

Segundo, la *actitud* es un constructo importante de la psicología social, sin embargo, es evitado por los psicólogos por la complejidad de su definición (Bloch et al, 1996), ya que intervienen en él algunos procesos. González Rey (2004) indica que, pese a ello, existe consenso entre los investigadores en considerar la actitud como concepto que integra tres tipos de componentes: cognitivo, afectivo y conductual.

Dentro de la matemática educativa, Zan y Di Martino (2007) han analizado la literatura científica en cuanto a lo que es actitud positiva o negativa hacia la matemática. Indican que existe una carencia de claridad teórica en las investigaciones sobre la actitud, y que por lo general se brinda una definición implícita del constructo que oscila entre las esferas cognitiva, afectiva y comportamental.

Se ha encontrado que, cuando se ha explicitado o inferido una definición, esta puede referirse a tres aspectos: 1) Una disposición emocional positiva o negativa hacia la matemática (McLeod, 1992), en esta postura se suele identificar a la *actitud matemática* con la *ansiedad matemática*. 2) Una definición multidimensional referida a tres componentes: Respuesta emocional, creencias relacionadas con la materia y comportamiento relacionado con la asignatura (Hart, 1989), y 3) Una definición bidimensional donde la actitud es vista como patrones de creencias y emociones

asociadas a la matemática (Daskalogianni y Simpson, 2000). Estos dos últimos autores concluyen que el constructo actitud es definido por la postura del investigador.

Para este estudio se toma la definición de actitud de Guerrero, Blanco y Vicente (2002), como la predisposición permanente conformada de acuerdo a una serie de convicciones y sentimientos que hacen que el sujeto reaccione acorde con sus creencias y sentimientos.

En estas creencias y actitudes se integran los componentes objetivos y subjetivos, y su formación se realiza sobre los procesos mentales utilizados, su experiencia, los conocimientos previos, la actividad que se ejecuta y sus percepciones, las cuales son entendidas como las representaciones que un individuo se hace de las personas y de su entorno social, y juicio que les atribuye (Bloch et al, 1996).

Por último, este trabajo toma la sugerencia de Tobías (1993) de considerar como una herramienta útil para el estudio de las actitudes y creencias hacia la matemática, la teoría de la atribución de Weiner, marco de corte cognitivo que plantea que las personas buscan y encuentran explicaciones sobre los acontecimientos favorables o desfavorables que les ocurren. Estas explicaciones llamadas atribuciones no se hacen permanentemente, más bien se efectúan después de acontecimientos sorprendentes o inesperados (Weiner, 1988). Las atribuciones causales se forman de acuerdo a tres dimensiones: 1) El Locus o foco (interno-externo), 2) Estabilidad (estable-inestable), y 3) Controlabilidad (Controlable-incontrolable).

Estos aspectos como las creencias, actitudes y percepciones del sujeto tienen una génesis, desarrollo y estado actual que se expresan con mucha claridad en los estudiantes en su historia verbal, sus reacciones frente a sus rendimientos académicos, las dificultades en el aprendizaje matemático y las relaciones con sus profesores. También estas reacciones pueden ser emocionales, siendo la ansiedad la emoción más relevante, aunque pueden manifestarse de forma mixta en lo cognitivo, afectivo y comportamental, y por ello la actitud surge como una categoría central en el análisis. Por último, la cuestión de género y las percepciones del profesorado de preescolar sobre su función de iniciadoras en las nociones lógicas en los niños, posibilitan una información que ayuda a entender el deber social de la maestra en formación.

3. Metodología

Se eligió el enfoque mixto cuali-cuantitativo debido al interés de conseguir dos objetivos claros: 1) Tener una lectura de la población sobre sus actitudes en el tema de género y educación matemática, y 2) Profundizar en sus opiniones por medio del análisis de casos representativos que rescaten los significados de los sujetos en ese contexto.

3.1. Muestra

En la fase cuantitativa se aplicó un muestreo probabilístico estratificado (Pérez, 2009). Dada la población de 234 estudiantes en la carrera, se calculó una muestra representativa de 146 participantes de la siguiente manera: primer curso, 80; segundo, 36; tercero, 12; cuarto, 10; y quinto, 8 estudiantes.

Para la fase cualitativa se aplicó un muestreo no probabilístico basado en la elección de casos-tipo, con sujetos seleccionados que portan las características sociales y demográficas vinculadas (Hernández et al, 2010), identificando un total de 11 casos representativos según ciertos criterios establecidos. Cabe indicar que dentro de estos casos-tipo se encontraban los dos únicos varones que estudian esta carrera en dicha universidad.

3.2. Instrumentos

Para la fase cuantitativa se eligió el test de Actitud hacia la matemática de Fennema-Sherman (1976) y el test Who and Math de Leder y Forgasz (2002). El primero es una prueba Likert de 5 ítems, fácil de contestar, breve (20 a 40 min), con un alfa de Cronbach de 0.97, y mide varias dimensiones estructuradas en 108 reactivos en el test original. En este estudio se seleccionó las dimensiones: auto confianza, ansiedad matemática, utilidad de la matemática y actitud hacia el profesor, conformando un total de 48 reactivos. La razón de esta selección obedece a su relación con las anticipaciones hipotéticas planteadas.

El test Who and Math indaga sobre la matemática como área de dominio masculina o femenina, siendo una prueba Likert con 5 ítems: *definitivamente los varones, probablemente más los varones, es igual para ambos, probablemente más*

las mujeres, y definitivamente las mujeres. Esta escala consta de 30 reactivos, un alfa de Cronbach de 0.85 y sus resultados se categorizan en: matemáticas como dominio masculino, matemática como dominio femenino y matemática como dominio neutral. También mide varias dimensiones: Habilidad, Autoconfianza, Esfuerzo, Profesores de Matemáticas y Utilidad; pero todas relacionadas con el género.

Para la parte cualitativa se aplicó dos técnicas de recolección de datos: Una encuesta y un grupo focal. La encuesta constó de 11 preguntas producto del análisis de las siguientes categorías: actitud y ansiedad a la matemática, dificultades en su aprendizaje y enseñanza, la relación con profesores, equidad de género y compromiso como docentes en la enseñanza de nociones lógicas. Las preguntas intentan revelar aspectos relacionados con sus actitudes, experiencia, creencias y conceptos sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Se aplicó en forma individual con el fin de aclarar dudas del participante y asegurar la legibilidad, totalidad y calidad de sus respuestas en el mismo instante.

La segunda técnica cualitativa fue el grupo focal, el cual intentó acceder en los participantes a sus conocimientos, creencias, rituales y parte de su vida en la sociedad o cultura, obteniendo datos en el propio lenguaje de los sujetos; sin contrastar ideas o supuestos (Balderrama 1989). Tanto las preguntas de la encuesta como los del grupo focal pasaron una validación de contenido a cargo de 2 expertas.

3.3. Procedimiento

Los resultados de los instrumentos de la fase cuantitativa se volcaron en una matriz del Programa SPSS 20.0 donde constan los nombres y datos generales de los participantes, valores parciales y totales de las pruebas, y los comentarios que los participantes ofrecieron. Para esta fase se planteó la siguiente hipótesis: El género está relacionado con una actitud positiva hacia la matemática.

Para la fase cualitativa se indagó tanto en la matriz de análisis cuantitativo como en la información del Censo Estudiantil Universitario 2011 de la universidad en la que se realizó el estudio. Se identificó los casos-tipo de acuerdo a los siguientes criterios: curso en que estudia, historia académica, actividad laboral, género, nivel socioeconómico y resultados obtenidos en los instrumentos estandarizados. Estos criterios trataron de asegurar la diversidad de opiniones. La identificación de

categorías y construcción de tablas fue posible gracias al análisis de contenido de estas respuestas, el cual ayudó a afinar las preguntas a realizarse en el grupo focal.

Posteriormente se realizó un grupo focal de 2 horas de duración con los casos-tipo más representativos sobre la problemática de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, el cual sirvió para aclarar datos difusos de la información recabada en el análisis de la encuesta, así como el cumplimiento de una triangulación metodológica. Esta sesión se grabó, fue transcrita y finalmente se ejecutó un análisis de contenido.

En esta fase cualitativa se plantearon las siguientes anticipaciones hipotéticas: 1) Las estudiantes tienden a creer que la competencia matemática es un dominio masculino, 2) Las dificultades en matemáticas se originan en la educación secundaria (a partir de los 12 años), 3) Las dificultades con las matemáticas se vinculan con las relaciones conflictivas con el profesor, y 4) Las estudiantes minimizan la importancia de dominar conceptos matemáticos por parte del docente en la enseñanza a nivel preescolar.

En general, el estudio espera encontrar mayoritariamente opiniones negativas sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática en las estudiantes que se preparan para ser docentes de preescolar.

4. Resultados

4.1 Análisis de resultados de la fase cuantitativa

La fase cuantitativa se basó en la aplicación del Test de Actitud hacia la Matemática de Fennema-Sherman y el Who and Math de Leder y Forgasz; para el primer test, valores altos representan actitud positiva, mientras que valores bajos representan actitud negativa. Para el segundo test, valores altos indican dominio femenino, mientras que valores bajos indican dominio masculino. También es de señalar que, aunque en la redacción se nombra a la muestra como “las estudiantes”, en la misma están involucrados los dos únicos varones de la carrera. A continuación se presenta las tablas más representativas.

Actitud a la matemática. Se aprovechó a colocar en la sección de datos informativos de una de las pruebas estandarizadas la siguiente pregunta: ¿Qué tan bueno eres en matemáticas? La tabla 1 resume sus resultados, observándose que un

76.8% de las estudiantes se autocalifican como estudiantes promedio o por encima del promedio en su rendimiento matemático.

Calificación	Número	Porcentaje
Excelente	1	0.7 %
Bueno	39	26.7 %
Promedio	72	49.4 %
Debajo del promedio	14	9.5 %
Débil	20	13.7 %

Tabla 1: Distribución del número de estudiantes según su autoconcepto en el rendimiento matemático

La tabla 2 expresa la actitud hacia la materia, registrándose que el 85% de las estudiantes presentan actitud neutral o favorable frente al aprendizaje matemático, frente a un 15% que la toleran o que muestran una actitud negativa declarada.

Actitud	Intervalo de puntajes	Número	Porcentaje
Excelente actitud	204 – 240	6	4.1 %
Aceptable actitud	165 – 203	48	32.9 %
Actitud neutral	126 – 164	70	48.0 %
Actitud tolerante	87 – 125	21	14.4 %
Actitud Inadecuada	48 – 86	1	0.6 %

Media=152.6, s=27.1

Tabla 2: Distribución del número de estudiantes según su actitud a la matemática

Al comparar estas dos tablas se observa que, pese a que una actitud desfavorable a la matemática tiende a ser reducida (Ver Tabla 2), la disposición de los porcentajes de las respuestas de las estudiantes sobre su autoconcepto en relación a la competencia matemática tiende a una distribución normal (Ver Tabla 1); es decir, aunque se es consciente de su habilidad o limitación matemática, su actitud en general se ubica en intervalos superiores a la tolerancia de esta materia.

Este hallazgo concuerda con los de Zan y Di Martino (2007) sobre la discrepancia que suele presentarse en los resultados sobre la actitud hacia la matemática cuando los estudios provienen de enfoques cuantitativos y cualitativos; ellos concluyen: “el éxito en matemáticas tiene muchos y profundos significados diferentes” (Zan y Di Martino, 2007, pp. 165).

Actitud y género. La tabla 3 muestra los coeficientes de correlación de Pearson entre las dimensiones del Test de Actitud Matemática y el Test Who and Math, encontrándose correlaciones significativas en dos pares de dimensiones. Cabe indicar que tradicionalmente se considera una gran correlación aquella que era igual o superior a 0,50; moderada, aquella de aproximadamente 0,30, y pequeña, aquella cercana a 0,10. “De hecho, en psicología es raro obtener correlaciones mayores a 0,40”. (Aron y Aron, 2001, pp. 96).

El primer par involucra la dimensión Actitud-Confianza-Motivación por el test de Género y la dimensión Autoconfianza por el test de Actitud. Se observa una correlación positiva entre la autoconfianza en la competencia matemática y la creencia de que las mujeres están más motivadas, autoconfiadas y con mejor actitud hacia la matemática, en comparación con los varones. Esto sugiere que la muestra cree principalmente que las chicas que disfrutan la matemática tenderán a puntuar alto en autoconfianza, y de la misma manera, que los chicos que disfrutan la matemática no puntuarán significativamente valores altos en autoconfianza. En conclusión, se tiende a creer que la motivación hacia la matemática es un evento más visible en mujeres.

TEST DE GÉNERO	TEST DE ACTITUD			
	Autoconfianza	Utilidad	Ansiedad	Profesor
Habilidad	0,0645	-0,1057	0,1333	0,0254
Actitud-Confianza-Motivación	0,1801*	0,1157	0,1537*	0,0317
Responsabilidad-Esfuerzo	0,0931	-0,0194	0,1251	0,0660
Profesor	-0,0711	-0,1076	0,0164	-0,0628
Amigos-Familiares	0,0705	0,0336	-0,0189	0,0293
Utilidad	0,0247	0,0844	0,0813	0,0303

* $p < 0.05$

Tabla 3: Coeficientes de correlación de Pearson entre las dimensiones del Test de Actitud y el Test sobre Género y Matemática

Esto concuerda con un estudio de Molina (2012), quien descubrió que las mujeres tienen una mejor actitud que los varones hacia la matemática, pero también encontró que la varianza de su muestra femenina era muy superior a la varianza de la

muestra masculina, aunque no presentó ninguna explicación. Sin embargo, este resultado analizado insinúa que una chica motivada por la matemática exhibe más confianza en sí misma que un chico en las mismas condiciones.

El segundo par involucra la dimensión Actitud-Confianza-Motivación por el test de Género y la dimensión Ansiedad por el test de Actitud. Se reconoce otra correlación positiva entre baja ansiedad matemática y motivación femenina para las matemáticas. El resultado arrojó que las chicas que confían en su competencia matemática demuestran poca ansiedad al aprender esta materia, y de la misma forma, los chicos con autoconfianza matemática no muestran significativamente baja ansiedad.

Molina (2012), en el mismo estudio, concluye que no hay diferencias significativas en la ansiedad matemática entre hombres y mujeres, pero exhibe una mayor varianza de la muestra femenina en contraste con la masculina, aunque no presenta explicaciones para estos datos. No obstante, el resultado analizado sugiere que una chica motivada por la matemática exhibe más su tranquilidad (baja ansiedad) que un chico en las mismas condiciones.

Excepto por este par de dimensiones, los puntajes globales de actitud matemática y percepción sobre género no correlacionan significativamente ($r=0.0983$, $p>0.05$); las estudiantes de educación preescolar tienden a creer que el género no es un criterio relacionado con una buena disposición a la matemática, también este resultado es sustentado por la información de la tabla 4, la cual excluye totalmente casos que opinen que la matemática sea un dominio masculino.

Percepción	Rango del puntaje	Número	Porcentaje
Dominio femenino	110 – 150	13	8 %
Dominio neutral	70 – 109	133	92 %
Dominio masculino	30 – 69	0	0 %

Tabla 4: Distribución del número de estudiantes según su actitud frente a la matemática como dominio de género

Por lo expuesto en la fase cuantitativa, los datos no representan la suficiente información para asegurar que exista una creencia que vincule la competencia matemática como área de dominio de género. Así mismo, los datos no confirman que

exista una actitud predominantemente negativa ni positiva hacia matemática (media=152.6, s=27.1).

Zan y Di Martino (2007) sugieren que, debido a las dificultades que originan el estudiar la actitud matemática como una dicotomía positiva/negativa, se debe acompañar estos estudios con métodos cualitativos para lograr una mejor comprensión de las percepciones de los sujetos involucrados.

4.2 Análisis de resultados de la fase cualitativa

Para la fase cualitativa se analizó la matriz de datos cuantitativos de la muestra y se escogió 11 casos-tipo de acuerdo a las categorías establecidas como género, edad, curso, tipo de escuela de la que proviene, puntuaciones en pruebas de la fase cuantitativa, autodiagnóstico y actividad laboral; las razones predominantes para su elección se detallan en la tabla 5.

N	Gen	Edad	Curso	Puntuación Actitud	Puntuación Género	Auto diagnóstico	Labora	Razón predominante de elección
1	F	43	1	Aceptable	Neutro	Bueno	Si	Estudiante de mayor edad
2	F	17	1	Aceptable	Neutro	Promedio	No	Estudiante de menor edad
3	F	18	1	Aceptable	Dominio femenino	Bueno	No	Percepción de la matemática como dominio femenino
4	F	21	1	Excelente	Neutro	Bueno	No	Comentario expresando desear dar mayor información
5	F	19	1	Aceptable	Dominio femenino	Promedio	No	Percepción de la matemática como dominio femenino
6	M	19	1	Moderada	Neutro	Promedio	No	Estudiante de sexo masculino
7	F	25	2	Aceptable	Neutro	Excelente	Si	Se auto diagnostica como Excelente
8	F	29	2	Moderada	Neutro	Bajo del Promedio	No	Puntuación límite sobre la matemática como dominio masculino
9	M	21	3	Moderada	Neutro	Promedio	No	Estudiante de sexo masculino
10	F	22	4	Inadecuada	Neutro	Promedio	No	Calificación Inadecuada en el test de Actitud a la Matemática
11	F	28	4	Excelente	Neutro	Débil	No	Calificación Excelente en el Test de Actitud a la Matemática

Tabla 5: Perfil de los casos-tipo elegidos

4.2.1 Análisis de los resultados de la Encuesta

Actitud y ansiedad. La tabla 6 muestra que es en la Secundaria y Bachillerato donde se producen las experiencias frustrantes con la matemática. Diferente a lo que ocurre en primaria, en secundaria existen profesores especializados en enseñanza matemática, pero contrariamente se manifiestan situaciones que evidencian diversas dificultades como las vinculadas a la metodología: “*Me bloqueé a los 12 años porque la maestra no se daba a entender en su explicación*”; en generar climas propicios de aprendizaje en clase: “*Al salir a la pizarra no pude hacer un ejercicio*”; o en establecer empatía: “*Me puse nervioso en la pizarra y me bloqueé, el profesor se enojó, me asusté y no pude hablar*”. Tobías (1993) plantea la analogía del bloqueo con las matemáticas como la sensación de chocarse contra una pared, en que se paralizan procesos como la atención, la memoria y el pensamiento, y esto ocurre con mayor frecuencia en la secundaria.

Razones de bloqueo a las Matemáticas	Nivel en el que se presentaron los bloqueos				
	Inicial 3 a 6 años	Primaria 6 a 11 años	Secundaria 12 a 15 años	Bachillerato 16 a 18 años	Superior Mayor a 18
Situación familiar		E1		E7	
Exámenes				E11	
Clase			E2 E3	E6	
Profesor			E8 E9	E4	
Metodología			E10	E5	

Tabla 6: Distribución de estudiantes según las causas de Ansiedad Matemática

La tabla 7 también muestra que en la secundaria y el bachillerato es donde los estudiantes exhibieron mayor motivación para el aprendizaje matemático, especialmente hacia el álgebra. Sin embargo, al comparar las tablas 6 y 7 se observa que, en su mayoría, el bloqueo es un evento simultáneo o posterior al interés por cierto contenido, es decir, los bloqueos que recuerdan los estudiantes se dieron, por un lado, en el mismo año y con el mismo profesor con el que se estaba disfrutando la materia, o por otro lado, se disfrutó la matemática hasta el año en que se cambió de contenido o de profesor y en el cual se produjo el bloqueo. Esto reafirma la analogía

de Tobías (1993) sobre la accesibilidad a la matemática solo hasta cierto evento trascendental.

Contenidos que motivaron su aprendizaje	Nivel en el que se presentaron los contenidos				
	Inicial 3 a 5 años	Primaria 6 a 11 años	Secundaria 12 a 15 años	Bachillerato 16 a 18 años	Superior Mayor a 18
Operaciones básicas y fracciones		E1 E8			
Algebra Básica			E3 E6 E7		
Algebra Intermedia				E5 E9 E10 E11	
Matemática Superior					E4

Tabla 7: Distribución de estudiantes relacionando contenidos y motivación al aprendizaje

Dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La interpretación de la tabla 8 demandó de la aplicación de la teoría de la atribución de Weiner (1986), ya que la información muestra a qué atribuyen las estudiantes sus dificultades en matemáticas. Se observa que 6 de 11 estudiantes reconocieron tener dificultades en la materia y que estas dificultades se centran en dos tipos de atribuciones: las primeras relacionadas con sus habilidades matemáticas percibidas como inalterables, lo que Weiner (1988) postula como atribución de Locus-interno y Estabilidad-estable: *“No estudiaría ingeniería porque no soy buena para las matemáticas”*. El segundo tipo de atribuciones indican que las experiencias con familiares o profesores son las que determinaron sus dificultades con la materia, lo que Weiner (1988) enuncia como atribuciones de Locus-externo y Estabilidad-inestable: *“No elegiría estudiar una ingeniería porque no quisiera tener profesores como los que tuve”*.

Atribuciones referidas a las dificultades en Matemáticas	Nivel en el que se presentaron las dificultades				
	Inicial	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Superior
Interna Estable (Habilidades)		E2 E11	E3 E9		
Externa inestable (Profesor/familia)		E1 E8			
No presenta dificultades			E10	E5 E6	E4 E7

Tabla 8: Distribución de estudiantes según su atribución a dificultades matemáticas

La tabla 9 también brinda información relacionada a las dificultades con las matemáticas, mostrando que el álgebra, contenido perteneciente al currículo de secundaria y bachillerato, es el que mejor dominan los estudiantes.

Contenidos hasta los cuales tiene dominio	Nivel hasta el cual tiene dominio				
	Inicial 3 a 5 años	Primaria 6 a 11 años	Secundaria 12 a 15 años	Bachillerato 16 a 18 años	Superior Mayor a 18
Operaciones básicas		E1 E8 E11			
Álgebra Básica			E2 E3 E10		
Álgebra intermedia				E5 E6 E7 E9	
Matemática superior					E4

Tabla 9: Distribución de estudiantes según el dominio de contenidos

Al comparar las tablas 8 y 9 se observa que, en su mayoría (9 de 11 casos), se manifiesta una simultaneidad o posterioridad entre el dominio de los contenidos y la conciencia de presentar problemas con la materia, lo que sugiere una causalidad, es decir, por la misma época en que todavía se dominaba la matemática, se empezaba a tener graves dificultades con su comprensión.

Esta evidencia también confirma sus vínculos con la ansiedad matemática y los eventos de bloqueo anteriormente analizados, la aparición tanto de las dificultades como de la ansiedad hacia la matemática tienden a estar relacionadas con la extinción de la motivación o el nivel de dominio al que se llegó.

Relación con profesores. La tabla 10 muestra que, de los profesores a los que se recuerda positivamente, solo 1 estudiante señala a su profesor de matemáticas, además, los buenos recuerdos se evidencian más con docentes de la primaria, bachillerato y superior que con los de la secundaria.

Experiencia con Profesores		Nivel donde se produjo evento con el docente				
		Inicial 3 a 5 años	Primaria 6 a 11 años	Secundaria 12 a 15 años	Bachillerato 16 a 18 años	Superior Mayor a 18
Experiencia positiva	Docentes de Primaria		E3 E5 E8 E11			
	Ciencias Exactas				E7	
	Ciencias Sociales				E2	E4 E6
	Ciencias Naturales		E9		E10	
	Docentes Universitarios					E1
Experiencia negativa	Ciencias Exactas		E1	E2 E4 E8	E7	
	Ciencias Sociales			E5 E10		
	Lenguas			E9	E11	
	Ninguna	E3 E6				

Tabla 10: Distribución de estudiantes según las experiencias con profesores

Complementariamente, la tabla 10 también muestra que las experiencias negativas son más frecuentes en la secundaria y con profesores de matemáticas, apoyando los hallazgos de Jackson y Leffingwell (1999) de que el temor a la matemática se desarrolla en grados anteriores al universitario.

Equidad de género. La tabla 11 sugiere una clara tendencia a percibir la matemática como dominio masculino: “*Pienso que los chicos tienen mayor afinidad y desenvolvimiento para los cálculos matemáticos*”. Incluso la percepción neutral es más frecuente que la percepción femenina: “*Pienso que los dos por igual pues todos tenemos la capacidad*”.

Percepción de la matemática como dominio femenino	Percepción de la matemática como dominio Neutral	Percepción de la matemática como dominio masculino
E3	E4 E5 E7	E1 E2 E6 E8 E9 E10 E11

Tabla 11: Distribución de estudiantes según percepción de género y matemática

De las estudiantes que adoptaron una postura de género, la información de la tabla 12 resume el tipo de sus atribuciones, siendo las más comunes las habilidades: “*Porque ellos son más capaces que nosotras*”; la cultura: “*Los varones son mejores en matemáticas porque desde pequeños el hogar les inculca que deben estudiar alguna carrera de ingeniería*”; la motivación: “*A los chicos les atrae más la matemática*”; o la paciencia: “*Las chicas son mejores en matemáticas porque no se desesperan y la toman con calma*”. Se observa un patrón parecido a las atribuciones analizadas anteriormente sobre la dificultad, siendo la habilidad, la paciencia y la motivación, atribuciones con Locus-interno y Estabilidad-estable, y la cultura una atribución de Locus-externo y Estabilidad-estable. Esto apoya los hallazgos de Eccles (1974) sobre las opiniones de estudiantes acerca de la natural habilidad matemática de los varones.

Atribución a la competencia matemática según el género	Percepción de la matemática como dominio masculino	Percepción de la matemática como dominio femenino
Habilidad	E2 E8 E9	
Cultura	E1 E10	
Paciencia	E11	E3
Motivación	E6	

Tabla 12: Distribución de estudiantes según atribución al dominio matemático por género

Compromiso docente en la enseñanza de nociones lógicas. La información de la tabla 13 expone lo que piensan las estudiantes sobre los saberes o habilidades que debe considerar la Educación Básica, así como los saberes o habilidades necesarios para que una persona pueda manejarse adecuadamente en la vida. Las repuestas a las dos preguntas son similares, pero se diferencian por su frecuencia, ya que se observa notables discrepancias entre lo que se considera importante para la vida y lo que debe contemplar la Educación Básica.

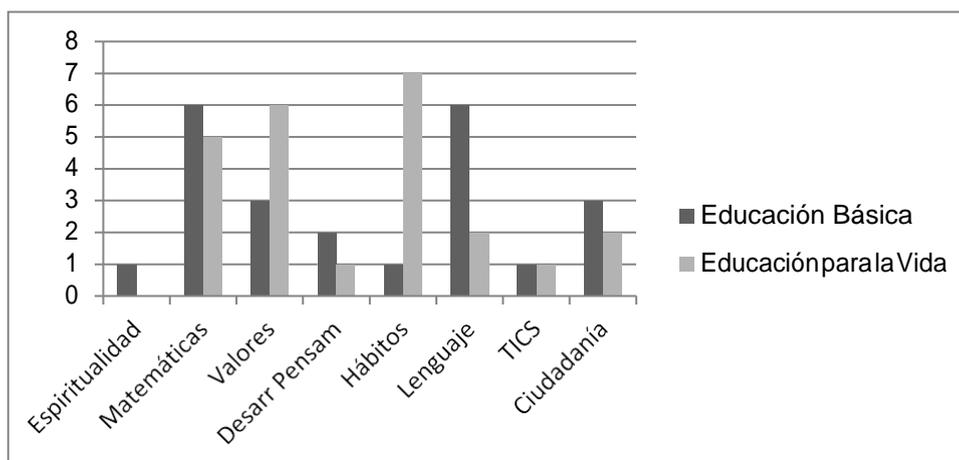


Tabla 13: Saberes necesarios en la educación

La tabla 13 muestra que, mientras se considera a los hábitos, valores y habilidades matemáticas, saberes fundamentales para la vida, la Educación Básica debe contemplar la enseñanza de habilidades matemáticas y comunicativas. A pesar de esta discrepancia se registra que el saber matemático es el que menor diferencia indica. Esto sugiere que las estudiantes tienen conciencia de la importancia de la educación matemática para la vida.

Estos datos apoyan la tesis de Mialaret (1986) sobre los 3 fines de la enseñanza matemática: suministrar un instrumento intelectual, desarrollar su formación intelectual, y la adaptación a la vida, siendo la matemática un instrumento que enseña a seguir reglas que permiten representar correctamente el papel de ciudadanos.

4.2.2 Análisis de los resultados del Grupo Focal

La información recopilada responde a algunas categorías de estudio en la que sus datos oscilan entre lo cuantitativo como la actitud a la matemática y la percepción sobre el género, y lo cualitativo como sus opiniones sobre los profesores de matemáticas y bloqueos frente al aprendizaje.

Dada la diferencia encontrada entre los resultados de los análisis cuantitativo y cualitativo, se realizó una relectura de la información de las encuestas con el fin de discriminar dentro de los casos-tipo, cuáles de ellos presentaban similares

características para seleccionar los futuros participantes del grupo focal, Morgan (1998) manifiesta la homogeneidad de los miembros del grupo como una fortaleza porque ello permite el surgimiento de una información y experiencia más rica y concentrada, logrando que quien se exprese sea el grupo y no los individuos.

Basado en las categorías que este trabajo pretende estudiar como la actitud negativa a la matemática, la matemática como dominio masculino, las relaciones con los profesores y experiencias negativas vinculadas, se decidió profundizar en las mismas evaluando cada pregunta de las encuestas para determinar si satisfacían o no estas categorías; la tabla 14 sintetiza el registro, siendo la columna los 11 casos y la fila las 11 preguntas de la encuesta. Esta información determinó la selección de los casos 1, 2, 6, 9 y 11 como participantes del grupo focal.

Caso	Preguntas											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	x	x	x	x	x			x	x	x	x	9
2	x	x	x	x				x	x		x	7
3	x	x	x									3
4	x				x			x		x		4
5	x	x	x									3
6	x	x	x	x					x	x	x	7
7	x							x	x			3
8	x	x		x				x	x		x	6
9	x	x	x	x	x				x	x	x	8
10	x			x	x				x		x	5
11	x	x	x	x				x	x		x	7

Tabla 14: Registro de evidencia de presentación de las categorías estudiadas

La primera pregunta realizada al grupo focal fue:

¿Qué opinan sobre sus actitudes hacia la matemática, les gustan o no y por qué?

En general, a los miembros del grupo no les agradan las matemáticas, por lo que presentan actitudes negativas hacia su aprendizaje. Las razones se deben principalmente a una cuestión de método, el grupo expresa que bajo ciertas condiciones como una tutoría más personalizada: “*Si tengo a alguien quien me ayude, le pongo empeño y me dejo guiar*”; o una metodología más adecuada: “*En mi época los métodos eran difíciles, ahora los métodos son más divertidos*”; sí lograron o

podieron haber logrado resultados óptimos. El método es un proceso planificado y aplicado por el docente que, aunque produce un intercambio comunicativo con el alumno, es externo a este; en consecuencia, se trata de una atribución externa e inestable, lo que sugiere que sus percepciones sobre la matemática son producto de la experiencia, corroborando las aportaciones de Tobías (1993) sobre el origen del temor a la matemática.

Segunda pregunta:

¿Cuáles son sus opiniones sobre la relación entre las diferencias de género y el dominio de la matemática?

Todos los miembros expresaron diferencias entre hombres y mujeres, sin embargo, las causas de esas diferencias no fueron las mismas. El grupo presentó dos posturas inicialmente contrarias y que finalmente armonizaron, por un lado, fundamentando la habilidad masculina: *“El hombre es más rápido, más chispa; la mujer en cambio es más organizada y tiene que ver más el problema”*. Por otro lado, se presentaron causas vinculadas a la cultura: *“No son mejores, es la sociedad, la educación fomenta la competencia”*. Posteriormente convinieron en que pueden existir diferencias disposicionales que la educación social y formal las agudiza y fortalece, y por ello dan la impresión de que esas diferencias entre el dominio por género es causa innata. Esto se explica por la influencia cultural en el sentido de que el tipo de actividad influye sobre el desarrollo de procesos psicológicos y del pensamiento (Leontiev, 1984).

Tercera pregunta:

Dependiendo de cada caso, ¿cuál creen que es el origen por la que desarrollaron sus actitudes a la matemática?

Las opiniones son compartidas entre dos posturas, una considera que el origen de sus actitudes se debe a la naturaleza de la asignatura: *“Pienso que es la materia, el álgebra es difícil, tuve profesores que trataron de ayudarme pero no pude”*; y una segunda postura que considera que sus actitudes nacen por un aspecto de la aplicación de la metodología por parte del tutor, sea este el profesor: *“El profesor iba bien rápido y no importaba si no entendías o no, él avanzaba”*; o por algún familiar: *“Mi papá me enseñaba matemáticas y con facilidad perdía la paciencia”*. Se observa que en el proceso de enseñanza se establecen vínculos entre el educador y el educando que

afecta notablemente la metodología, siendo estas experiencias personales que inhiben el intelecto y la curiosidad, y lleva a limitar el aprendizaje matemático (Tobias, 1993).

Cuarta pregunta:

¿Qué importancia tiene para ustedes la enseñanza de las matemáticas en el nivel inicial?

El grupo expresa clara conciencia de la importancia de la enseñanza de la matemática en los niveles iniciales: *“Es muy importante porque soy el encargado de iniciar a los niños en la educación”*. Sin embargo, aunque inicialmente se vio una discrepancia entre lo que el profesor de preescolar debe conocer sobre matemática, ya que unos planteaban contenidos básicos: *“Se debe saber hasta las operaciones básicas”*; y otros indicaban un nivel superior de conocimiento: *“El profesor de preescolar debe conocer las nociones, la geometría, toda la matemática hasta el nivel de la secundaria”*. Finalmente, el grupo convino en que se debe dominar los conocimientos relativos a la educación primaria, una participante lo sintetizó de la siguiente manera: *“Es mejor que no tenga límites porque el niño busca a la maestra, por ejemplo, yo doy clases en un jardín y hay alumnos que están en 6to año y regresan a hablar conmigo, con su profesora de preescolar, a preguntar por algún dato de su materia, y la maestra ¿qué va a decir? El profesor debe ser completo”*.

Como término de este análisis, las opiniones vertidas en el grupo focal no presentaron gran dispersión y consecuentemente fueron muy convergentes, apuntalando la didáctica mal utilizada como factor principal en el origen y modificación hacia una actitud negativa hacia la matemática, aunque enlazado a ella se encuentra la naturaleza de la asignatura como un factor obstaculizador. Así mismo, la competencia matemática es vista como un dominio masculino que, a pesar que puede presentar una base disposicional, la cultura y la educación reproduce a través del currículo las diferencias en los roles de género relacionados con la educación matemática. Por último, el grupo admitió la importancia de la enseñanza de la matemática en los niveles iniciales como fundamento para desarrollar las capacidades que le servirán al niño en la educación básica, su rol como guía en esta iniciación y su dominio al menos de los contenidos de la primaria como preparación para enseñar en estos niveles.

5. Discusión y conclusiones

Por lo expuesto, se considera que la actitud negativa se evidencia con claridad en el nivel secundario y bachillerato, donde las experiencias de aula y de relaciones con profesores son determinantes en la modificación de sus rendimientos académicos posteriores, y en las atribuciones que hacen sobre estos rendimientos, siendo las principales las referidas al método, las habilidades y la naturaleza de la asignatura. En este sentido, el método combinado con la naturaleza de la matemática como ciencia exacta, como generalmente es vista, contribuye a la formación de las autopercepciones de las habilidades de los estudiantes; además, el álgebra, área impartida en estos niveles, representa con mayor frecuencia el punto de inflexión entre el dominio y los inconvenientes con la matemática.

Por otro lado, las estudiantes perciben que los valores o hábitos son aspectos más importantes en la formación de un ciudadano, aunque no descuidan la trascendencia de la enseñanza matemática. También le dan mucha importancia a su rol orientador en el inicio de la educación; además, consideran que el dominio de los contenidos matemáticos por parte de los profesores de preescolar debe llegar hasta los de nivel primario o el equivalente a los 11 años del niño.

En materia de género se tiende a pensar mayoritariamente que los hombres no superan considerablemente a las mujeres en habilidades lógicas innatas, pero sí que la sociedad influye notablemente sobre los varones a desarrollar un interés por esta materia, reafirmando que el dominio matemático masculino se debe a factores culturales. También se cree que las mujeres tienen una capacidad más desarrollada para expresar sus emociones vinculadas a su autoconfianza con la matemática en comparación con los varones.

Los resultados sugieren la importancia de analizar la situación de los adolescentes en el contexto escolar, ya que las experiencias de la educación formal influyen en la adolescencia como etapa crítica del desarrollo. Los resultados invitan a realizar una revisión de los fines de la enseñanza matemática en este nivel y de la didáctica del álgebra, con el fin de generar una matemática significativa que posibilite disminuir el impacto de un currículo oculto en los futuros ciudadanos.

En lo relacionado con el diseño técnico, la investigación aporta una discusión sobre los enfoques cuantitativos y cualitativos, ya que dependiendo de cada fase se

puede tener interpretaciones distintas de las anticipaciones hipotéticas inicialmente planteadas. Como lo expresan Zan y Di Martino (2007), el estudio de categorías como la actitud se dificulta por la falta de claridad del concepto; la actitud y creencias son conceptos de la psicología social que presentan esta complicación al estudiarlas.

Esta discusión fuerza un debate a la comunidad educativa sobre algunos aspectos, por ejemplo, el que los alumnos que estudian educación están conscientes de que el vínculo entre el método y la naturaleza de la asignatura que se enseña es la responsable de la autopercepción sobre las propias habilidades. Método y contenido son categorías eminentemente vinculadas a la construcción del conocimiento, no es casualidad que Piaget haya invitado a científicos de la física, matemática, biología, química, entre otros, para con ellos elaborar su teoría de la epistemología genética (Piaget, 1973), no se puede enseñar lo que no se conoce, y una de las formas de diseñar un método es por la profunda indagación del objeto de estudio. El realizar de forma adecuada esta articulación puede ayudar a un aprendizaje significativo que posibilite el desarrollo de habilidades y una mejor autopercepción de los estudiantes sobre las mismas.

En concordancia con lo anterior, la comunidad de profesores de matemáticas de secundaria están en el deber de revisar la didáctica del álgebra, dado que en esta etapa es donde se agudiza la actitud negativa, ¿por qué el álgebra y no la geometría? Los estudios comparativos entre didácticas se tornan necesarios, tanto como la actualización de conocimientos de la psicología cognitiva y las neurociencias. Se ha demostrado que los procesos cognitivos, e incluso las redes neurales vinculadas al procesamiento de la aritmética, no son las mismas que las utilizadas en la geometría o la estadística. A medida que se comprende mejor cómo funciona el cerebro, se modifica más la enseñanza de la matemática, los docentes deben responder a estas exigencias.

El conocimiento de la psicología del adolescente también se torna necesario y, en especial, el estudio de la esfera afectiva, que es influida de distinta manera por la sociedad en varones y en mujeres. Los datos revelados en la muestra de mujeres pueden orientar la práctica docente hacia posturas pedagógicas más humanistas en la que la afectividad juega un importante papel por sobre lo cognitivo. Dado que hay mayor dispersión en mujeres que en varones en ansiedad matemática, el estudio de

casos aislados de mujeres brindaría información sobre la relación entre la afectividad y el aprendizaje matemático, y aportaría a mejorar la docencia.

En resumen, esta discusión abre más caminos de investigación y más variables que estudiar para entender el gran problema histórico de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, caminos que se deben transitar para mejorar la formación de docentes de todo nivel, los cuales son llamados a impulsar las nuevas generaciones. En concreto, del presente estudio se derivan las siguientes conclusiones:

1. Ciertos aspectos de un currículo oculto influye notablemente sobre el interés de los varones en el cultivo de sus habilidades matemáticas, modificando las percepciones de las mujeres sobre sus propias habilidades matemáticas.
2. La adolescencia es una etapa sensible por cuanto los procesos de enseñanza de las matemáticas influyen notable y perdurablemente en lo significativo de su aprendizaje.
3. La alta autoconfianza matemática de las mujeres se expresa y visibiliza con mayor facilidad que en los hombres.

Relacionado con las anticipaciones hipotéticas planteadas, estas fueron demostradas en parte. En general, los datos aportaron factores que se los preveía, pero también otros que enriquecieron y complejizaron el análisis de las creencias y actitudes.

También fue de gran valía la realización de esta investigación porque permite situar un hito que obliga a efectuar una lectura y un análisis del presente informe, lo cual favorecerá a la generación de nuevos trabajos y proyectos acercando la meta de construir una propuesta que ayude a la comunidad a mejorar la calidad de la educación inicial.

Bibliografía

- Aron, A. y Aron, E. (2001). *Estadística para psicología*. Brasil. Pearson Educación.
- Baker, D. y Jones, D. (1993). *Creating gender equality: Cross-national gender stratification and mathematical performance*. *Sociology of education*. 66 (2), 91-103.
- Balderrama, M. (1989). *Investigación para educación: Guía para educadores y educandos*. Quito. Editorial Latinoamericana.

- Baroody, A. (1997). *El pensamiento matemático de los niños: Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid. Aprendizaje Visor.
- Beck, A., Rush, A., Shaw, B. y Emery, G. (1983). *Terapia cognitiva de la depresión*. Bilbao-España. Editorial Desclee de Brouwer, S.A.
- Beilock, S., Gunderson, E., Ramírez, G. y Levine, S. (2009). *Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement*. Recuperado el 7 de abril del 2011 del sitio web: http://www.spatiallearning.org/publications_pdfs/PNAS-2010.pdf
- Bekdemir, M. (2010). *The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics classroom while they were students*. *Educational studies in mathematics*. 75 (3), 311-328.
- Bloch, H., Chemama, R., Gallo, A., Leconte, P., Le Ny, J., Postel, J., Moscovici, S., Reuchlin, M. y Vurpillot, E. (1996). *Gran diccionario de Psicología*. Madrid. Ediciones del Prado.
- Carpenter, T., Hiebert, J. y Mose, J. (1983). *The effects of instruction on children's solutions of additions and subtraction word problems*. *Educational Studies in Mathematics*, 14 (2), 55-72.
- Censo Estudiantil. (2011). *Caracterización de los estudiantes de la ULVRG*. Departamento de Investigación de la Universidad Laica Vicente Rocafructe.
- Daskalogianni, K. & Simpson, A. (2000). *Towards a definition of attitude: the relationship between the affective and the cognitive in pre-university students*. Proceedings of PME 24, vol.2, 217-224, Hiroshima, Japan.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México. McGraw-hill.
- Eccles, J. (1974). *Self perceptions*. Morristown, N.J. General Learning Press.
- Fandiño, G., y Castaño, E. (2009). *Haciéndose maestro: el primer año de trabajo de las maestras de educación infantil*. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. 13 (1), 117-128.
- Fennema, E., & Sherman, J. (1976). *Fennema-Sherman mathematics attitude scales*. *JSAS: Catalog of selected documents in psychology*, 6(1), 31 (Ms. No. 1225).
- Fernández, K., Gutiérrez, I., Gómez, M., Jaramillo, L. y Orozco, M. (2004). *El pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar: Creencias y prácticas de docentes de Barranquilla (Colombia)*. *Zona Próxima*. 5 (1), 42-72.
- Friz, M., Sanhueza, S., Sánchez, A., Samuel, M. y Carrera, C. (2009). *Concepciones en la enseñanza de la matemática en educación infantil*. *Revista Perfiles Educativos*. 31 (125), 62-73.
- Gil-Pérez, D.; Carrascosa, J., Furió, C. y Martínez-Torregosa, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona. HORSORI.
- González Rey, F. (1985). *Psicología de la personalidad*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Guerrero, E.; Blanco, L. J. y Vicente, F. (2002) *Trastornos emocionales ante la educación matemática*. En J. N. García (Coord.), *Aplicaciones a la Intervención Psicopedagógica*, pp. 229-237.
- Hart, L. (1989). *Describing the Affective Domain: Saying What We Mean*. En McLeod & Adams (Eds.) *Affect and Mathematical Problem Solving* (pp.37-45). New York: Springer Verlag.
- Hernández, R., Fernández C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la investigación*. Chile. McGraw Hill.
- Hildebrand, V. (1987). *Fundamentos de educación infantil: Jardín de niños y*

- preprimaria*. México D. F. Editorial Limusa.
- Hyde, J., Fennema, E. y Lamon, S. (1990). *Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis*. *Psychological Bulletin*. 107 (2), 139-155.
- Inda-Caro, M., Rodríguez, C., y Peña-Calvo, V. (2010). *PISA 2006: La influencia del género en los conocimientos y competencias científicas*. *Revista Iberoamericana de Educación RIE digital*. 51 (2), 1-12.
- Informe PISA (2009). Sitio web descargado el día 14 de febrero de la dirección: <http://dx.doi.org/10.1787/888932343342>
- Jackson, C. D. y Leffingwell, R. J. (1999). *The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college*. *The Mathematics Teacher*, 92(7), 583-586.
- Leder, G., & Forgasz, H. (2002). *Two new instruments to probe attitudes about gender and mathematics*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 463 312).
- Leontiev, A. (1984). *La actividad en psicología*. La Habana. Editorial Pueblo y educación.
- Lizana, V. (2008). *Representaciones sociales sobre feminidad de los/las estudiantes de Pedagogía, en los contextos de formación docente inicial*. *Revista Estudios Pedagógicos* 34 (2), 115-136.
- Malinsky, M., Ross, A. Pannells, T. y McJunkin M. (2006). *Math anxiety in pre-service Elementary school teachers*. Education. Recuperado el 7 de Abril del 2011 del sitio web: http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3673/is_2_127/ai_n29321100/
- Markovitz, Z. (2010). *Beliefs hold by pre-school prospective teachers toward mathematics and its teaching*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 11, 117-121.
- McLeod, D. (1992). *Research on affect in mathematics education: a reconceptualization*. In D.Grows (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp.575-596). New York: McMillan Publishing Company
- Mialaret G. (1986). *Las matemáticas: Como se aprenden, como se enseñan*. Madrid. Aprendizaje Visor.
- Mieles, M., Henríquez, I. y Sánchez L. (2009). *Identidad personal y profesional de los docentes de preescolar en el distrito de Santa Marta*. *Educación y Educadores*. Bogotá. Universidad de la Sabana v. 12, n. 1.
- Molina, E. (2011). *Estudio comparativo Ecuador-México sobre conceptos matemáticos en profesoras de preescolar*. Memorias del III Congreso Uruguayo de Educación Matemática. Montevideo.
- Molina (2012). *Factores de la actitud y ansiedad al aprendizaje de la matemática en estudiantes adolescentes de la ciudad de Milagro: La relación de la estructura familiar y el rendimiento académico*. *Revista Unión*. 1 (29), 109-120.
- Monsalve, N. y García, C. (2002). *Sexismo y "Guía práctica de actividades para niños preescolares" (GPP)*. *Revista Educere*. 6 (17), 43-54.
- Morgan, D. (1998). *Focus group as qualitative research*. Londres. Sage.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)* <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>
- Pérez, C. (2009). *Técnicas de muestreo estadístico*. México D.F. Garceta Grupo Editorial.
- Piaget, J. (1973). *Pedagogía y psicología*. Buenos Aires. Paidós.

- Rodríguez, A. (2011). *La educación intercultural bilingüe y su articulación con los derechos humanos*. Tesis de maestría de la Universidad Nacional de La Plata.
- Suinn, R., Edie C., Nicoletti, J. y Spinelli, P. (1972). *The MARS, a measure of mathematics anxiety: Psychometric data*. *Journal of Clinical Psychology*. 28, 373-375.
- Tobias, S. (1993). *Overcoming math anxiety, revised and expanded*. Tucson. Norton & Company.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotions*. New York. Springer Verlag.
- Wollstonecraft, M. (1998). *Vindicación de los derechos de la mujer*. Madrid. Editorial Debate.
- Zan R. y Di Martino P. (2007). *Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy*. *The Montana Mathematics Enthusiast*. Monograph 3, 157-168.

INVESTIGACIÓN ACCIÓN

Generalidades de la Investigación acción

Muchos de los pasos incluidos en la investigación acción están implícitos en la labor de todo maestro sin que ellos lo perciban. La investigación acción es un tipo de investigación cualitativa cuya característica fundamental es guiar la acción docente (Sagastizabal y Perlo, 1999). La mayoría de los maestros en su cotidiana interacción con problemas dentro del aula, observan, identifican, reflexionan, idean, crean, aplican, evalúan, y obtienen conclusiones acerca de su praxis, lo que les ayuda a orientar su labor de enseñanza. Lo lamentable es que sus conocimientos permanecen sólo como anécdotas ya que no se toman el tiempo de leer habitualmente con fines investigativos, de redactar sus ideas y experiencias, y de sistematizar sus hallazgos.

Se comprende que la carga de trabajo impuesta por la estructura educativa dificulta dedicarse al ocio de leer, reflexionar y escribir; sin embargo, para los profesores interesados en investigar se recomienda hacer el esfuerzo respectivo para convertir estas acciones en hábitos. Si se trabaja adecuadamente, la misma labor docente empezará a arrojar buenos resultados, puesto que el proceso de investigación genera cambios en el pensamiento, en el nivel de reflexión, argumentación y práctica, en general en una transformación personal.

La lectura recomendada para un profesor que desee investigar dependerá de los problemas que haya detectado en su aula. En la medida que su lectura posibilite mejorar su práctica irán surgiendo otras dificultades que lo orientarán a nuevos temas. Las lecturas cumplen la función de respaldar las acciones educativas aplicadas y/o los resultados de esas acciones; de esta forma se configura una práctica aceptada científicamente.

Un instrumento sugerido es el diario de campo, en él se escribe todas las observaciones que el profesor investigador considere pertinente; de la lectura y relectura del diario surgen ideas que orientan la acción. Además, cada cierto tiempo es importante efectuar una síntesis de lo aprendido, textos que forman el embrión de la futura investigación. Hay profesores investigadores principiantes que encuentran complicada esta fase, se recomienda que traten de guardar toda documentación posible ya sea de los estudiantes como portafolios, pruebas administradas, trabajos,

encuestas; o del maestro como grabaciones de audio o video, archivos vinculados a la gestión, asistencia, calificaciones, etc. Muchas investigaciones han comenzado a escribirse tiempo después de haberla terminado en la práctica.

Intencionalidad de la Investigación e Hipótesis

La experiencia conseguida durante años en formación continua del profesorado en Ecuador me permitió elaborar una idea de su situación pero también formularme prejuicios sobre los maestros. Creí por mucho tiempo que era difícil modificar su labor pasiva en la enseñanza, en consecuencia necesitaba experimentar situaciones extremas y diferentes que llevaran a los maestros a dinamizarse.

El proyecto “Suma y Sigue” de Fe y Alegría aplicado durante el año 2010 fue la oportunidad para implementar un programa de formación basado en un marco teórico distinto a los tradicionalmente llevados. En investigación acción no existe una concepción típica de hipótesis como la comprendida en una investigación cuantitativa, pero existen algunos supuestos o “hipótesis” antes de la implementación que se multiplican durante su curso para también comprobarlas en el proceso. No obstante, puede existir una hipótesis madre que nutre a las demás, en este caso la anticipación hipotética insinuaba que el programa propuesto de formación del profesorado generaría una dinámica distinta en los maestros.

Marco Teórico

Por ese entonces estaba muy influido por el Programa de Desarrollo del Pensamiento de Filosofía para Niños (FPN) de Mathew Lipman y, aunque tenía conocimiento que su aplicación dependía de textos específicos, los cuales no poseía, adopté los postulados del programa.

Todo libro representa un recurso que conserva una postura teórica determinada y que Lipman reconoce. En este sentido, la teoría de Filosofía para Niños identifica la formulación de preguntas epistemológicas y filosóficas, y a su respectivo debate en comunidad, como la esencia del programa. Además de Lipman empecé a indagar otros autores como Anne Margaret Sharp y Frederic Oscanyan; muy especialmente me interesé por los aportes de la Dra. Daniel Marie-France y Louise Lafortune debido

a que incursionaron en Filosofía para Niños aplicada a las matemáticas. Como anécdota, un año después me comuniqué con la Dra. Marie-France de la Universidad de Montreal y me facilitó el libro del programa de su autoría.

El Curso de la Investigación

La labor del profesor investigador es compleja porque está implicado en el proceso y debe asumir dos funciones simultáneas, una como parte del conglomerado estudiado y la otra como analista de ese conglomerado, incluido él mismo. Eso demanda de una gran capacidad de vínculo con el aula para identificar dificultades y oportunidades, en estos espacios juegan un papel importante la semiótica y el desdoblamiento de sus funciones para reorientar la acción en curso.

Lo anteriormente descrito conduce a ver el aula y al grupo como unidad de análisis, y sus manifestaciones son parecidas a las de un organismo vivo que obedece a leyes naturales (Crespo, 2010); el grupo siente, acciona, habla, comunica, experimenta, crea. Se convierte en un ambiente en el cual los afectos y la emoción adquieren notoriedad y primacía sobre los pensamientos.

Por lo anterior, en este entono el error es algo muy natural como parte del aprendizaje, su consentimiento debe ser aclarado desde el principio con los involucrados. Ni ellos ni el investigador deben temer a aceptar equivocaciones, a corregir, desechar ideas, adoptar otras ideas sin importar de dónde provengan, o incluso cambiar totalmente de actividad; la guía del proceso en este tipo de investigación es el aprendizaje de los estudiantes en un entorno favorable. Esta sentencia es tan orientadora que podría redirigirse en contra de la misma “hipótesis madre”; han existido investigaciones que intentando demostrar una presunción, terminaron demostrando lo opuesto.

La incertidumbre también es otro elemento permanente en este tipo de procesos, la misma puede considerarse como reflexiones persistentes que brotan desde la práctica. La cuestión que debe preocupar al investigador es cómo generar y mantener una incertidumbre sintonizada con el asombro y la expectativa más que con la ansiedad y el temor, de lograrlo la investigación fluirá. Esta circunstancia es similar al concepto de “intuición didáctica” desarrollada por Zapata (2011) y entendida como la capacidad de un docente de dejarse llevar por situaciones que se identifican,

consciente o inconscientemente, y de las cuales surgen experiencias significativas de aprendizaje. En la misma línea se puede hablar de una “intuición investigativa” capaz de aprovechar eventos de experimentación en las que surgen nuevas prácticas, conclusiones o conocimientos.

Relacionado al artículo que continúa se presentaron tres dificultades relevantes, aunque no todas se encuentran explicitadas. La primera se relacionó con la intención de desestabilizar a los maestros con una metodología diferente pero utilizando los mismos contenidos del currículo, por eso la línea de acción estuvo determinada por su exposición a las soluciones de problemas omitidos, y cuya tarea del docente, y posteriormente de sus estudiantes, era el descubrimiento del problema o la creación de uno nuevo. Este “método inverso” ayudó a bajar sus resistencias de modo que algunos profesores sintieron la necesidad de testimoniar sus dificultades y frustraciones con el aprendizaje de las matemáticas, de esta manera se logró el impacto psicológico buscado.

La segunda dificultad fue la más dura de superar y se dio durante el segundo encuentro. En el intento de buscar un nivel superior de análisis en la didáctica de la matemática se cayó en el error de utilizar un concepto muy avanzado para la mayoría de los profesores de educación básica: ecuaciones. La situación provocó un bloqueo de alta intensidad en los maestros que les impidió efectuar cálculos sencillos, este evento duró toda una tarde. Al día siguiente implementé una estrategia basada en analizar un concepto para luego definirlo, y seguido se realizó una clase sobre dicho concepto con la condición de no pronunciar su nombre; la estrategia fue replicada con otros conceptos y la resistencia en los docentes disminuyó nuevamente. Sin sospecharlo, estaba experimentando una metodología que nació dos años después y referida en el apartado de investigación acción participativa de este libro.

La tercera dificultad se presentó en el tercer encuentro, vinculándose con mi creencia acerca del inconveniente de los profesores al tratar conceptos matemáticos de nivel superior. El método derivado del programa de filosofía para niños permitió en los maestros la creación de preguntas filosóficas de considerable profundidad involucrando conceptos matemáticos. Además, se dio un debate sobre geometría euclidiana y no euclidiana que, en vez de confundir, aclaró algunos conceptos de ambos cuerpos teóricos. Este hecho fue tan trascendental que derribó mis falsas

creencias y guió un camino en la búsqueda de métodos más amigables para la enseñanza de la matemática.

FORMACIÓN DE DOCENTES DE EDUCACIÓN BÁSICA UTILIZANDO TÉCNICAS DEL PROGRAMA DE FILOSOFÍA PARA NIÑOS APLICADO A LAS MATEMÁTICAS⁷

Introducción

El resultado de las evaluaciones nacionales de matemática del Ecuador (Pruebas SER, 2008) revela que el 80% de chicos de 15 años se sitúan entre regulares e insuficientes, al igual que el 69% de los niños de 9 años.

Motivada por ello, la red Fe y Alegría ejecutó un programa de formación docente en pensamiento lógico matemático, el cual fue escenario de una intervención de técnicas del programa de Filosofía para Niños sobre Matemática. Se planteó los siguientes objetivos: 1) Mejorar la actitud de los docentes hacia el aprendizaje de la matemática, 2) Aclarar conceptos matemáticos del currículo de educación básica, y 3) Producir por parte de los docentes, estrategias didácticas para la enseñanza de conceptos matemáticos.

Marco Teórico

Esta orientación teórica se vincula directamente con los programas de aprender a pensar vigentes, los cuales en número, fácilmente superan los 30 modelos, y sus métodos de aplicación así como la evaluación de los mismos son tan diversos como cada uno de ellos (Nickerson et al, 1995). Además, los instrumentos que permiten medir su eficacia abordan aspectos tanto cuantitativos como cualitativos.

El enfoque de Filosofía para Niños se inserta en los programas clasificados como los del pensar sobre el pensamiento (Nickerson et al, 1995), y se centra en aprovechar y encauzar las etapas en la que los niños empiezan y continúan formulando preguntas que tienen una profundidad filosófica. ¿Qué es la vida? ¿De dónde viene la lluvia? ¿Cómo se creó el lenguaje?, son ejemplos de preguntas que todas las personas y “niños” hemos formulado en algún momento. Algunas fueron contestadas, otras postergadas y olvidadas, y otras respondidas de forma científica.

⁷ Conferencia dictada en el VI Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Lima, del 13 al 15 de febrero del 2012.

Basado en esta etapa afín a todo ser humano, a finales de la década del sesenta, el Dr. Mathew Lipman creó y desarrolló un método para enseñar a los niños a pensar, como una propuesta a la educación tradicional, basada mayoritariamente en la memoria. Lipman (1998) invita a revisar la forma en que una asignatura exclusiva de los claustros académicos puede instalarse en la educación elemental. Plantea que si el objetivo de la enseñanza de la historia es lograr que el alumno piense históricamente, y en el caso de las matemáticas, que razone de forma matemática. La educación debe fijarse como meta lograr estudiantes razonables que puedan al mismo tiempo pensar y reflexionar sobre las asignaturas de su instrucción.

Se sugiere aprovechar la natural curiosidad, interés y goce de los niños por conocer y abordar problemas de carácter filosófico e incluso epistemológico, para perfeccionar esta habilidad del pensamiento, para transformar al niño en un sujeto que piense bien, siendo el fin no el convertir al niño en filósofo sino ayudarlo a ser un individuo más reflexivo, más razonable, a escuchar mejor, a estudiar mejor, a aprender mejor y a expresarse mejor (Lipman et al., 1998). El modelo del aula se convierte en una comunidad de investigación cuya característica es la constancia en la exploración autocorrectiva y creativa de temas concebidos como algo problemático e importante. La práctica en el aula se convierte en una comunidad reflexiva que piense en las disciplinas que existen sobre el mundo y en el pensamiento sobre el mundo. Cuando se anima a los niños a pensar filosóficamente, el aula se convierte en una comunidad de investigación, numerosas investigaciones sustentan esta tesis.

Por otro lado, los adultos ya no se preguntan por qué las cosas son como son. Llegan a aceptar partes de la vida como confusas y enigmáticas porque siempre han sido así. Dejan de cuestionar y buscar los significados de su experiencia, y al final se convierten en ejemplos de aceptación pasiva que los niños aceptan como modelos para su propia conducta. Muchos de estos niños de hace 10, 20 o 30 años, son ahora maestros, y a pesar de su formación académica y actualizada, reproducen el sistema educativo del que provienen. Cuando se cuestiona a profesores sobre conceptos que se supone deben dominar y se dan cuenta de que lo hacen, se origina una ruptura epistemológica evidenciada por el conflicto producido en la toma de conciencia del docente de encontrarse enseñando conceptos que no sabe (Molina et al, 2011).

Se debe crear programas que ayuden a los profesores a tomar conciencia de las semejanzas formales entre la gramática, las matemáticas y la lógica; o de la

continuidad metodológica que establece una conexión entre las ciencias físicas y las sociales. Lo que necesitan tanto los alumnos como el profesorado es una orientación en el currículum que les indique cómo establecer las conexiones que están buscando, su dimensión estética, epistemológica y metafísica. La enseñanza de la filosofía exige profesores que estén dispuestos a examinar ideas, a investigar a través del diálogo, a ser pacientes y a un uso más frecuente del porqué.

Dentro de esta búsqueda de sentido, la matemática se reencuentra al igual que todas las demás ciencias con la filosofía, su progenitora. En la antigüedad los filósofos también eran matemáticos y los conceptos como el infinito, lo irracional, lo imaginario, el vacío, son conceptos a los que han dirigido su atención y siguen haciéndolo, los filósofos, los científicos de la matemática, de la epistemología y la docencia. Filosofar sobre estos conceptos nunca pasa de moda y ayuda a tener una amplitud y profundidad de ellos (De la Garza et al, 1999). El programa de filosofía para niños adaptado a la matemáticas no solo permite aclarar conceptos sino también disminuir la ansiedad matemática y mejorar la actitud hacia su aprendizaje (Lafortune, 2003). Cuando hay un acercamiento a las esencialidades de los conceptos, los procesos del pensamiento se afinan y el establecimiento de comparaciones permite una mejor clasificación y discriminación de los objetos, de esta manera los conceptos se re asimilan y se acomodan. El aprendizaje se torna significativo, a lo que se conoce no se le teme, y se invierte la emoción por la matemática.

Concretamente, al grupo de docentes se los invitó a ser partícipes de una metodología diferente que los invitaba a implicarse en la autorreflexión de sus conocimientos partiendo de su realidad, y abordando la teoría y la práctica, fueron orientados a un conocimiento auto liberador y transformador de la sociedad (Popkewitz, 1988), en este caso, sus aulas como micro sociedades. Se trabajaron constructos esenciales del enfoque de Filosofía para Niños como la *capacidad de asombro*, la *pregunta epistemológica*, y la *búsqueda de sentido* dentro de una *comunidad de indagación*. Solo asombrándose se puede generar interés por profundizar en los fenómenos, y el aprendizaje es más efectivo cuando este toma la forma de la respuesta a una pregunta auto formulada (Lebedinsky, 1984). Así se logra un sentido y una búsqueda dirigida que desemboca en la necesidad de discusión con otro par. El par se multiplica en un grupo donde convergen varias preguntas y la discusión se establece, se organiza y aclara.

Método

Dentro del enfoque cualitativo se eligió la *investigación cooperativa* como tipo de *investigación acción*, que se da cuando miembros de dos instituciones se agrupan para resolver problemas de la práctica profesional, vinculando procesos de investigación y formación (Bartolomé, 1994).

La intervención fue una convivencia distribuidas en 3 encuentros de 3 días cada uno, en total 9 días, en los meses de mayo, agosto y diciembre del 2010, se trabajó un volumen de 60 horas presenciales y 20 horas de tutoría en línea. La población fue de 42 docentes de la red: 6 pedagogos, 23 técnicos y 14 maestros de aula. Durante los encuentros se utilizaron técnicas cualitativas como el diario de campo y portafolio.

Técnicas del 1er encuentro: 1) Crear problemas partiendo de su respuesta, 2) Resolver problemas por medio de representaciones gráficas, y 3) Entrevista del tutor a profesores sobre sus experiencias en su formación matemática escolar.

La técnica de la formulación de una pregunta partiendo de su respuesta o de otra pregunta (Cohan, 2009) consistía en escribía dos o tres operaciones aritméticas en secuencia y se solicitaba al participante crear un problema cuya respuesta se adapte a esas operaciones. La técnica de la resolución de problemas por medio de representaciones gráficas o geométricas consistió en partir de problema aritmético y se solicitaba al participante que lo resuelva utilizando únicamente gráficos o conceptos geométricos (Hervas, 2010), para luego formular problemas del mismo tipo. Estas dos técnicas perseguían el objetivo de desarrollar el pensamiento divergente utilizando representaciones distintas a las numéricas. Los contenidos utilizados para estas técnicas fue la resolución de problemas con operaciones básicas, el método Singapur, y figuras y líneas geométricas.

La tercera técnica de recolección durante el primer encuentro fue la historia matemática de algunos participantes, la cual se basa en el testimonio de las experiencias negativas durante su formación escolar, y está conformado por datos sobre su iniciación en el aprendizaje matemático, sus maestros de educación básica y de matemáticas, sus habilidades, los exámenes, tareas, la opinión de sus familiares, sus aplicaciones cotidianas, sus actitudes, y su función docente en la preparación de

los niños. En fin, todos aquellos aspectos que puedan llegarse a conocer por las expresiones verbales que develen los conceptos y creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de la asignatura (Tobias, 1993).

Técnicas del 2do Encuentro: 1) Definir algunos conceptos discutidos por el grupo, 2) Aclaración y redefinición de conceptos, y 3) Modelar una clase sobre esos conceptos, con la orden de no pronunciar el nombre del concepto.

Las dos primeras técnicas deseaban explorar el nivel de dominio de conceptos matemáticos a través de la formulación de preguntas científicas. Estas preguntas discutidas y contestadas por el grupo de indagación tuvieron el fin de clarificar conceptos y tomar conciencia de la importancia de dominarlos para poder enseñarlos. Se formuló preguntas como: ¿Qué es un plano?, ¿De dónde proviene la fórmula del área de un triángulo?, ¿Cómo se clasifican los ángulos?, y ¿Qué es el perímetro?

La tercera técnica fue el modelamiento de una clase diseñada partiendo de la aclaración previa de los conceptos matemáticos. Se utilizó la técnica de triangulación metodológica donde se contrastó dos tipos de información, la primera fue el informe de una aplicación de un plan de clase realizado durante el primer y segundo encuentro, el cual fue monitoreado en línea. La segunda información fue el modelamiento de la clase. El objetivo buscado fue contrastar estas dos experiencias para analizar la amplitud y profundidad teórica y metodológica de la estrategia didáctica diseñada en relación con la primera. También se comparó cómo el dominio del concepto matemático favorece la creación de la estrategia. Concretamente se solicitó diseñar una estrategia didáctica para construir cada concepto sin utilizar su nombre, por ejemplo, construir el concepto de “plano” sin pronunciar la palabra “plano”.

Técnicas del 3er Encuentro: 1) Exponer la respuesta a una pregunta matemática epistemológica por cada docente, 2) Congreso con ponencias presentadas por los docentes, y 3) Debate sobre geometría euclidiana y geometría no euclidiana entre 2 docentes, 4) Aplicación del test de actitud hacia la matemática de Fennema-Sherman.

La pregunta epistemológica planteada a cada participante debió ser contestada y expuesta durante el encuentro. Para ello se revisó bibliografía o se preguntó a los compañeros, lo que llevó a discusiones filosóficas. Una segunda actividad fue el

congreso, que consistía en la presentación de ponencias sobre un tema determinado de la matemática, seleccionado y preparado previamente por los participantes. Como cierre del congreso se realizó un debate sobre la geometría euclidiana y la geometría no euclidiana asumido por dos participantes y también preparado previamente. Estas técnicas tenían el objetivo de evidenciar las capacidades investigativas orientadas a clarificar conceptos matemáticos para el diseño de estrategias didácticas.

Por último, se administró a todos los asistentes el test de actitud hacia la matemática de Fennema Sherman. Se aclara que este estudio no fue un diseño experimental por lo que no existió una fase pre test, además, un objetivo del primer encuentro fue el de bajar las resistencias frente a la matemática en los docentes, por lo que se consideró que la aplicación de una prueba al inicio del encuentro hubiera aumentado la tensión y ansiedad. Finalmente, de todas las sesiones se escribieron memorias que luego fueron revisadas y adjuntadas en el diario de campo.

Resultados

Primer Encuentro: Una vez comprendido el proceso de creación de los problemas partiendo de una secuencia de operaciones básicas, se planteó 3 casos a partir de los cuales los docentes crearon y formularon problemas durante 45 minutos aproximadamente. De la misma manera sucedió con la formulación de problemas algebraicos cuya resolución obedecía representaciones gráficas o geométricas. La tabla 1 muestra los datos.

Producto	Frecuencia	Total
Problemas partiendo de operaciones básicas	8 docentes formularon 8 problemas 20 docentes formularon 4 problemas 6 docentes formularon 2 problemas 6 docentes formularon 1 problema	162 problemas
Problemas algebraicos resueltos por representaciones gráficas o geométricas	6 docentes formularon 6 problemas 15 docentes formularon 4 problemas 14 docentes formularon 2 problemas 5 docentes formularon 1 problema	126 problemas

Tabla 1: Portafolio de Problemas planteados por los participantes

La producción de los docentes en la creación de problemas causó sorpresa en los organizadores del evento ya que en un lapso corto de tiempo pudo elaborarse una cantidad relevante y comparable con la publicada en los textos escolares. Esta situación se explica porque la resolución de un problema hacia atrás, plantea al sujeto un desequilibrio cognitivo que lo lleva a un proceso analítico sintético poco frecuente. Generalmente las relaciones entre conceptos se establecen para construir sobre ellas, y no para determinar su historia o la reconstrucción de los mismos (Cohan, 2009).

Este novedoso hecho baja las resistencias de los sujetos más capaces y genera un acercamiento del colectivo hacia un aprendizaje colaborativo para lograr un objetivo común (Roeders, 2006). La creación de una comunidad de indagación surgió de la necesidad de solucionar un problema no antes visto, y su discusión accedió a un primer nivel filosófico. De igual manera, el proceso de reversibilidad se hace presente en la construcción y reconstrucción de los elementos que intervienen en las operaciones (Piaget, 1973).

Esta diferente pero amigable metodología generó en el 70% de los participantes el auto reconocimiento de una actitud negativa hacia la matemática. Disminuyeron las resistencias y se expresaron opiniones previo y durante la evaluación del primer encuentro, incluso se testimoniaron 4 historias matemáticas que se vincularon especialmente con experiencias negativas con profesores, llegando incluso a dar información suficiente para calificar a algunos de estos casos como “maltrato pedagógico” (Balderrama, 1997).

Segundo Encuentro: Se contrastó las definiciones de los conceptos pre y post, así como la construcción de las estrategias didácticas para la enseñanza de esos conceptos. La tabla 2 expone las definiciones consensuadas por el colectivo antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica.

Un producto y hecho admirable originado por la técnica y reconocido por los participantes fue la toma de conciencia surgida del ejercicio de brindar una definición de un concepto que se considera *dominado*. Esto se explica porque los docentes tienden a observar otros problemas con mayor gravedad como las políticas educativas, es más, perciben sus competencias didácticas como fortalezas para afrontar estas dificultades (Fandiño y Castaño, 2009). No se suele dudar del dominio de los

conceptos en los docentes (Molina et al, 2011), sin embargo, cuando se presentan estas situaciones se logra una mejor aplicación de la didáctica, aspecto observado, vivido y reconocido por los participantes, es fundamental dominar los conceptos matemáticos para planificar una enseñanza adecuada (Gil et al, 1991).

Concepto Matemático	Definición Pre Aclaración	Definición Post Aclaración
Plano	Es una figura formada por líneas.	Es una figura geométrica cerrada formada por segmentos de líneas.
Deducción de la fórmula del área de un triángulo	Es $bxa/2$	La fórmula proviene del área de un rectángulo al trazar su diagonal formando dos triángulos iguales entre sí, por lo que su fórmula es la mitad de la del rectángulo.
Clasificación de los ángulos	Angulo Recto es el que tiene 90 grados, agudo es el que mide menos de 90 grados y obtuso el que tiene más de 90 grados.	Angulo Recto está conformado por líneas perpendiculares, el ángulo agudo cuando esas líneas se cierran y el ángulo obtuso cuando se abren.
Perímetro	Es la suma de los lados de una figura geométrica	Es una longitud que rodea o limita a un plano y se lo halla midiendo ese contorno.

Tabla 2: Comparación de definiciones Pre y Post Aclaración

Por otro lado, se repite el patrón comportamental de socializar los conocimientos de los docentes en grupo. El nivel de argumentación y profundización teórica y conceptual de los términos involucrados aumentó considerablemente, y más al diseñar una estrategia didáctica sin el uso del “término”. La discusión se centró en aspectos epistemológicos, y no sólo de los conceptos matemáticos sino también de los conceptos de la ciencia. Los participantes reconocieron una aplicación más sistemática de los procesos analítico sintéticos, una mejor observación, discriminación de las esencialidades, comparación, imaginación y creatividad (Tomaschewsky, 1969). Solo así se pudo construir una correcta definición y estrategia didáctica.

Tercer Encuentro: Se evaluó las capacidades investigativas individuales orientadas a la indagación de conceptos matemáticos desconocidos. La tabla 3 detalla el número de participantes que realizaron su actividad de forma individual o grupal.

Producto	Recurso	Total
Individual	Ninguno	7
Individual	Diccionario y texto de matemáticas	5
Grupo de indagación	Diccionario y texto de matemáticas	30

Tabla 3: Forma de respuesta de la pregunta epistemológica

Los docentes utilizaron como herramientas al diccionario, textos de matemáticas, pero principalmente al grupo de indagación como un entorno favorable para la comprensión de los conceptos. El protocolo de respuesta a la pregunta formulada constó de los siguientes puntos: 1) Identificación y definición de los conceptos que componen a la pregunta, 2) establecimiento de las relaciones entre esos conceptos detallando las esencialidades de cada uno, 3) responder de forma argumentada, y 4) plantear un ejemplo que demuestre la respuesta.

El 100% de los participantes logró cumplir el protocolo completo y se aclararon 62 conceptos matemáticos. Las reacciones a cada exposición generaron más preguntas y un mayor nivel de argumentación. La comunidad de indagación se desempeñó por momentos sin la participación del facilitador. Relacionado al congreso, el 43% de los asistentes intervinieron en el congreso exponiendo un total de 10 temáticas.

Por último, el test de actitud hacia la matemática de Fennema Sherman arrojó una media de 172 (Actitud Positiva Leve) y una desviación estándar de 28.17, siendo la dimensión *Problemas de Matemáticas* la que mejor actitud presentó (media=45.3; $s=6.36$) y la dimensión *Profesor de Matemáticas* la que peor actitud presentó (media=40.3; $s=6.88$), la dimensión con mayor dispersión fue la *ansiedad* (media=42.6; $s=9.77$). Es posible que la actitud a la resolución de problemas haya mejorado por la metodología trabajada, pero no haya influido al punto de modificar sus percepciones sobre el profesor, aspecto conflicto muy arraigado en los participantes y validado por sus historias matemáticas. La dispersión de la ansiedad es validada y explicada por las reacciones que se observaron en los participantes durante los tres encuentros. Cuando se intentaba explicar conceptos de cierto grado de dificultad, en promedio, la mitad de los participantes reflejaban conductas de bloqueo

frente a la exposición, lo que llevaba a una explicación de conceptos más elementales, a postergarla o a suspenderla.

La comunidad de indagación se amplió a todo el público, por lo que en diferentes momentos había diferentes participantes dentro de los grupos, y la mayoría de ellos funcionaron en espacios y tiempos ajenos al evento. Este tercer encuentro fue el más intenso de todos los demás, y estuvo centrado casi en su totalidad en los participantes, el rol de facilitador fue intermitente y fue sólo necesario en aclaraciones claves.

A pesar de no haber tenido datos cuantitativos al inicio de los encuentros sobre la actitud, la comparación de sus resultados con las aportaciones de las historias matemáticas y las evaluaciones de los encuentros, sugieren una apertura y desensibilización en los docentes a la matemática.

Conclusiones

El aprendizaje de la matemática está íntimamente relacionado con factores afectivos. Cuando la enseñanza y el aprendizaje de la matemática son significativos, el dominio de los conceptos se profundiza, llegando a sus esencialidades. Más aún cuando se lo realiza en un entorno orientado a la construcción y mantenimiento de una “comunidad de indagación” donde la discusión del colectivo llega aun nivel filosófico y especialmente epistemológico.

En docentes de educación básica, el dominio conceptual matemático tiene un claro impacto en el diseño de estrategias didácticas para una enseñanza óptima de los mismos, las cuales también son revisadas, criticadas y acomodadas dentro de la comunidad de indagación. Por último, la actitud mejora a tal punto que el reencuentro con esta asignatura, más que aumentar la tensión se torna una oportunidad para reescribir su historia matemática.

Referencias

- Balderrama, M. (1997). *Así opinan los niños, niñas y jóvenes ecuatorianos; Los derechos de los niños y su autoestima*. Quito. DNI Ecuador.
- Bartolomé, M. (1994). *La investigación cooperativa*. En V. García Hoz (Dir.) *Problemas y métodos de investigación en educación*. Madrid. Rialp.
- Cohan, W. (2009). *¿Qué es filosofía?* Café filosófico. [Video].

- Video descargado el 4 de abril del 2011 del sitio web:
<http://www.youtube.com/watch?v=l5GhvhRe4XE>. Buho Rojo Lima.
- De la Garza, M. y Slade, C. (1999). *Phylosophy of mathematics in the classroom: Aspects of a tri-national study*. Paper presented in a panel of the Interamerican Congress of Phylosophy. Puebla, México.
- Fandiño, G., y Castaño, E. (2009). Haciéndose maestro: el primer año de trabajo de las maestras de educación infantil. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. Vol. 13, Núm. 1, abril -sin mes, pp. 117-128.
- Gil, D.; Carrascosa, J.; Furió, C. & Martínez-Torregosa, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Colección Cuadernos de Educación. Núm. 5. Barcelona. ICE/HORSORI.
- Hervas, D. (2010). *Reconstruyendo puentes entre el Algebra y la Geometría*. Ponencia presentada en el XII Encuentro de Matemáticas y sus Aplicaciones. Quito. Escuela Politécnica Nacional.
- Lafortune, L., Daniel, M., Mongeau, P. y Pallascio R. (2003). Philosophy for Children Adapted to Mathematics: A Study of its Impact on the Evolution of Affective Factors. *ANALYTIC TEACHING*. Vol. 23, No. 1.
- Lipman, M., Sharp, A. y Oscayan, F. (1998). *La filosofía en el aula*. Madrid. Ediciones La Torre.
- Molina, E., Verdezoto, R. y Merizalde, F. (2011). *Análisis de los conceptos matemáticos en estudiantes de la carrera de Educación de Párvulos de la ULVRG*. Ponencia del VIII Encuentro de Ex becarios de Israel en América Latina y el Caribe. Cartagena 2011.
- Molina, E. (2011). *Formación de profesores de preescolar: conceptualizaciones y creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
- OCDE, PISA (2009). Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I).
<http://dx.doi.org/10.1787/978926409>
- Piaget, J. (1973). *Introducción a la epistemología genética: El pensamiento matemático*. Buenos Aires. Paidós.
- Popkewitz, Th. S. (1988). *Paradigmas e ideología en investigación educativa*. Mondadori.
- Pruebas SER. (2008). Documento descargado del sitio Web:
www.educacion.gov.ec/_uploadResultadoPruebasWEB.pdf - Similares
- Roeders, P. (2006). *Aprendiendo juntos*. Lima. Editorial Alfaomega.
- Tobias, S. (1993). *Overcoming math anxiety, revised and expanded*. Tucson. Norton & Company.

Anexo
Preguntas formuladas a cada participante

1. ¿Se pueden sumar restas?
2. ¿Tiene ángulos un semi círculo?
3. ¿Es toda variable una incógnita?
4. ¿Por qué un círculo no tiene diagonales?
5. Si el universo es infinito, ¿Es infinito todo “conjunto universo”?
6. ¿Es divisible el infinito?
7. ¿Es lo mismo *Cero* que *Vacío*?
8. Al definir un conjunto unitario, ¿Es lo mismo “es el que tiene un solo elemento” que “es el que tiene un único elemento”?
9. ¿Cómo lo finito se puede convertir en infinito?
10. Si la estadística es inexacta pero es parte de las matemáticas, ¿Son exactas las matemáticas?
11. ¿Es lo mismo *igual* que *idéntico*?
12. ¿Cuál es la diferencia entre volumen y capacidad?
13. ¿De qué manera una unión de dos conjuntos unitarios resulta un conjunto universo?
14. ¿Es lo mismo *aproximación* que *estimación*?
15. ¿Es el cero un número par?
16. ¿Es el cero un múltiplo?
17. Si sumamos todos los números positivos con todos los negativos, ¿qué nos queda? ¿Todo o nada?
18. ¿Cuál es la diferencia entre igualdad y congruencia?
19. ¿Dónde nace el infinito?
20. ¿Cuál es la diferencia entre factorar y descomponer?
21. ¿Cuál es la diferencia entre medida y patrón?
22. ¿Es lo mismo *submúltiplo* que *divisor*?
23. ¿Cuál es la diferencia entre factor y divisor?

INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA

Generalidades de la Investigación Acción Participativa

Algunas personas creen que la investigación acción participativa (IAP) es lo mismo que investigación acción, y no lo es. Aunque están muy relacionadas existen algunos sesgos que las diferencian. Uno de ellos tiene que ver con sus orígenes, la investigación acción surge en Alemania en la década del 40 del siglo XX, pero se posiciona especialmente en la educación entre los sesentas y ochentas, muy marcados respectivamente en Inglaterra y Australia donde se identifican dos perspectivas definidas. La primera es producto de la reforma educativa de corte curricular en Inglaterra a través de profesores investigadores cuyo representante más visible es Lawrence Stenhouse, quien plantea una visión interpretativa dentro de un contexto socioinstitucional. La segunda perspectiva la representan Stephen Kemmis y Wilfred Carr de Australia, quienes plantean una perspectiva crítica acentuando las situaciones del macrocontexto socioeconómico (Sagastizabal y Perlo, 1999).

Por su parte, la IAP tiene al colombiano Orlando Fals Borda como uno de sus fundadores entre los 60 y 80, y cuyo escenario es concretamente América Latina. Su aparición obedece al “paradigma emancipatorio” en la cual también se gestaron otros cuerpos teóricos como la educación popular, teología de la liberación, comunicación alternativa y filosofía de la liberación (Ortiz y Borjas, 2008). En esta línea, se entiende que hubo influencias desde la investigación acción, de la misma manera que Freire tuvo influencias desde la Escuela de Frankfurt.

Otra diferencia señala que la investigación acción mantiene como eje el que sus procesos y resultados orienten la acción docente. La IAP, además de la acción, expresa una intencionalidad política para aumentar el poder de las clases subordinadas y del proceso de producción de conocimientos, su almacenamiento y uso.

Intencionalidad de la Investigación

Con esta aclaración teórica, más la experiencia de la investigación acción del capítulo anterior y el convencimiento de que no se puede cambiar una cultura institucional sin el compromiso ni la participación de sus miembros, reflexioné

durante dos años sobre la mejor forma de emprender cambios en la educación, especialmente con el maestro. La oportunidad se presentó nuevamente en Fe y Alegría con el proyecto de desarrollo del pensamiento lógico con énfasis en matemática llevado entre el 2012 y 2015.

Contrario a proponer una metodología, decidí partir de la observación de las fortalezas del entorno, las cuales se centraban en el lenguaje. Ello me condujo a esbozar algunas líneas metodológicas que necesité validarlas con los maestros. Es importante aclarar que no era mi intención hacer una investigación, la idea para la misma surgió posteriormente al palpar el impacto que produjo la aceptación de estas ideas vagas, su pulimento en el colectivo, la aplicación de las metodologías y el enriquecimiento de las mismas desde el aula.

Contexto Político de la Investigación

Un componente importante dentro del estudio lo constituyó la contradictoria política educativa vigente en ese entonces. Aunque su intención era posibilitar una educación alineada con los principios del buen vivir, en la práctica se dificultaba conseguirlo debido a que los procesos presionan a los maestros. Además, las contradicciones identificadas en el currículo oficial malograban las intenciones de brindar una enseñanza de calidad.

Durante el I Encuentro de Formación se identificaron algunas dificultades para plasmar el currículo en las aulas. La principal fue la comprensión del concepto “destreza con criterio de desempeño”, y en general con la teoría sustentada en el currículo que intenta subordinar los contenidos al desarrollo de destrezas. Una segunda dificultad se relacionó con la organización por bloques y módulos observada en los libros oficiales, la cual se interpreta en la práctica como el dispositivo de control de los tiempos necesarios para la transferencia de conocimientos. Otras dificultades son la nivelación de estudiantes, las políticas de inclusión educativa, la propia concepción de la educación que tiene el maestro y la congruencia con los principios de la educación popular según Fe y Alegría, entre otros. Todos estos elementos influyen notablemente en el estado anímico de los profesores y en la calidad de su labor docente.

Esta realidad puso al proyecto en una actitud de resistencia frente a un poder. Relacionado a la primera dificultad, el análisis llevó a los maestros a cuestionarse si continuaban con este proceso contradictorio o estudiaban el concepto de “destreza” para contextualizarlo e intentar ser más coherentes con las intenciones del currículo, sin pretender que éste se convierta en una camisa de fuerza. Las discusiones aterrizaron progresivamente en la construcción de metodologías que priorizaban la formulación de preguntas reflexivas, sólo así era posible una educación basada en destrezas y no en contenidos.

De esta manera, el proyecto de Fe y Alegría representó una respuesta más viable y coherente con la teoría curricular oficial, aunque ciertas aplicaciones del proyecto la contradigan. Pese a ello, muchos docentes se atrevieron a experimentar las metodologías construidas colectivamente encontrando una redención de sus competencias didácticas.

Marco teórico

Fe y Alegría se autodefine como movimiento de educación popular y promoción social, y como tal posee un marco teórico plenamente identificable y muy coherente con el paradigma emancipador y con las diversas teorías derivadas. Fe y Alegría goza de una vasta literatura que la posiciona como una corriente del pensamiento pedagógico latinoamericano y de la cual los profesores se nutrieron para entender su historia, cultura y modelo educativo; por su parte, Paulo Freire también representó un referente importante para guiar la labor investigativa.

Con este marco de referencia al cual se puede considerar como una gnoseología que da sentido a otras lecturas, se indagó sobre estudios de neuro matemática, desarrollo del pensamiento, pedagogía y didáctica de la matemática. Los autores Gaston Mialaret, Jean Piaget, Lev Vigotsky, Diego Alonso, Luis Fuentes, Shlomon Vinner, Tommy Dreyfus, David Tall y Mathew Lipman encabezaron la lista de teóricos versados en el tema.

Fase de Experimentación y Recolección de Datos

El proyecto tuvo como condición el acompañamiento en los centros educativos y en sus aulas. La observación a través de las visitas de campo realizadas durante un año identificaron sus fortalezas y aspectos relevantes que posibilitaron una reflexión de la práctica, evaluar la coherencia con las metodologías inicialmente planteadas y analizar los aportes de los docentes a las mismas.

El temor fue el elemento que caracterizó a esta fase debido al ejercicio de la experimentación de las metodologías por parte de los docentes que empezaron el proceso, anteriormente muy acostumbrados a una planificación rigurosa. Ese temor no sólo se expresó en la experiencia creativa sino también por las posibles repercusiones de apartarse momentáneamente de las exigencias curriculares. No obstante, en la medida en que los docentes iban ganando experiencia, invitaban a sus compañeros a sus clases para ser observados y evaluados en grupos de interaprendizaje. Estos espacios generaron tal aprendizaje y disminución de resistencias que en poco tiempo los demás profesores empezaron voluntariamente a impartir clases demostrativas. Lo que determinó la solidez de las metodologías fue la demostración de su funcionamiento, permitiendo una transformación en el profesor agente de cambio y en los demás miembros de la comunidad, configurando lo que en educación popular se conoce como empoderamiento.

La recolección de datos se realizó exclusivamente bajo el enfoque cualitativo, utilizando el diario de campo como instrumento, y la observación y la entrevista como técnicas. Lo característico de esta información es que se encuentra muy dispersa, lo que demandó una gran capacidad de síntesis para encontrar los aspectos comunes a la práctica de todos los maestros. La clave para este ejercicio de organización fue recordar permanentemente las variables o categorías convenidas en el I Encuentro de Formación, en este caso el desarrollo de destrezas que provocaba el docente en sus alumnos a través de la formulación de preguntas reflexivas y el seguimiento comparativo con la teoría curricular del Ministerio.

Empoderamiento y Construcción de Conocimiento

El empoderamiento de los docentes en los centros educativos configuró una independencia cognoscitiva que les permitió interpretar y transformar la realidad de

manera que les permitió acceder a un nivel superior de conciencia expresado en la reflexión y sistematización de sus experiencias que culminaron en una construcción colectiva de conocimiento. El reconocimiento del surgimiento de nuevos saberes le otorga un valor no sólo aceptado por sus creadores, también por la comunidad educativa y la academia. Este hecho le da sentido a las acciones de los actores, les permite mirar hacia adentro y contemplar sus propios cambios producto de una transformación en comunión para sentirse parte de un colectivo edificador de conocimiento.

La construcción de conocimientos se evidencia en mejores prácticas y en productos concretos como innovaciones curriculares, proyectos educativos, investigaciones y ponencias en eventos académicos. El artículo adjunto se refiere a uno de esos productos, una investigación acerca de la construcción colectiva de una metodología de la enseñanza de la matemática utilizando como fundamento la educación popular y la pedagogía de la pregunta.

Por último, de la experiencia de IAP surgieron algunas dificultades muy comunes en este estilo de hacer investigación: 1) Valentía y confrontación: la experimentación de prácticas diferentes y la ruptura de esquemas demanda de un atrevimiento al que muchas personas se detienen, se bloquean y nunca intentan. Es el nudo del proceso pero se facilita si se la enfrenta en comunión. 2) Sistematizar y unificar los criterios: organizar los aprendizajes de una práctica liberadora requiere el descubrimiento de elementos comunes que deben analizarse con prolijidad, y 3) Identificar y creer que una práctica determinada es conocimiento nuevo construido: los primeros que deben creer que lo creado es trascendental deben ser los propios actores.

EDUCACIÓN POPULAR EN MATEMÁTICAS: LA PREGUNTA REFLEXIVA COMO GENERADORA DEL PENSAMIENTO LÓGICO⁸

Introducción

Una de las acciones del Sistema Mejora de la Calidad de la Federación Fe y Alegría en Ecuador, es la aplicación de un proyecto de Desarrollo del Pensamiento Lógico con énfasis en Matemática. Este proyecto, al estar bajo los postulados de la educación popular integral, generó una crítica al currículo oficial vigente vinculada a la relación entre destrezas y contenidos. Si bien el currículo establece la evaluación de destrezas con criterios de desempeños (Actualización y Fortalecimiento de la Reforma Curricular, 2010), en la práctica existe la tendencia a priorizar los contenidos a través de su control en los textos, separación por áreas, y estándares de aprendizajes (Estándares de Calidad Educativa, 2012). Ello produjo severas contradicciones con los elementos de la educación popular y con la filosofía de Fe y Alegría, como el análisis de contexto, negociación cultural, empoderamiento, entre otros (Mejía y Awad, 2001). Basado en que los conceptos de liberación y estandarización son opuestos (Freire, 2008), la tensión se solucionó tomando la radical decisión de aplicar una enseñanza fundamentada en las destrezas y subordinando los contenidos (Molina, 2012a), en donde la matemática no es concebida instrumentalmente como un fin sino como un medio para el desarrollo intelectual. Así, se intenta superar los depósitos por destrezas, procesos mecánicos por heurísticas creativas, adaptación por crítica, dependencia docente por autonomía cognitiva, y una educación basada en respuestas por otra en preguntas.

Marco teórico

Dado que históricamente los sistemas educativos han servido a las estructuras de poder y control (Foucault, 2012), se ha consolidado una educación basada en respuestas con el fin de asegurar la adquisición de los contenidos programados por la estructura. Como reacción, surge la resistencia y necesidad de adquirir la experiencia

⁸ Ponencia presentada en la modalidad de Taller en el VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (VII CIBEM), Montevideo, del 16 al 20 de septiembre del 2013.

humana con una incorporación crítica y creadora en yuxtaposición a las prescripciones dadas (Freire, 2005). A la educación bancaria, concluida, basada en respuestas; se opone una pedagogía de la pregunta, que parte de la existencia de un ser de búsqueda, inconcluso, y aceptando que no lo sabe todo. Para Freire et al. (1985) la pregunta es una categoría básica del acto educativo vinculada a la relación dialógica entre personas, un hecho comunicativo que lleva a la reflexión, el impulso que desarrolla el pensamiento a través de la estimulación de los procesos psíquicos en contacto con la realidad.

Uno de los fundamentos para elaborar preguntas reflexivas es la capacidad de asombro (Lipman et al., 1998), es decir, la cognición está en función de los procesos afectivos. Todos los seres humanos nacen con una capacidad natural de formular preguntas epistemológicas y filosóficas que la educación formal aniquila. Esta propuesta se conecta con las corrientes educativas que sugieren la posibilidad de recuperar y re entrenar esa habilidad (Nickerson et al., 1995).

Metodologías

En esta propuesta de Fe y Alegría, la formulación de preguntas no es vista estrictamente como un método, sino como un meta método. Está inserto en didácticas que promueven la reflexión y coinciden con enfoques naturales. A continuación se expone tres de ellos.

Del concepto a la definición: Partiendo de actividades con conceptos comunes e imágenes fijadas (Vinner, 1991), se diseñan actividades que permiten construir definiciones basadas en la descripción de las operaciones realizadas (Molina, 2013).

De la definición al concepto: Basado en una competencia lingüística desarrollada se parte preferiblemente de la definición de un nuevo concepto, evitando así imágenes fijadas (Rasslan y Tall, 2002), para luego evaluar la comprensión por medio de las operaciones y resolución de problemas (Tall y Vinner, 1982; Molina, 2013). Estas metodologías concuerdan con los aportes de Vygotsky (1995), donde el lenguaje y pensamiento se influyen mutuamente.

Matematización de la realidad: Se deriva del marco conceptual de PISA sobre la competencia matemática entendida como la capacidad de traducir los

problemas del mundo real a lenguaje simbólico (OCDE, 2010). Así, no se requiere formalmente una asignatura debido a que esta capacidad se entrena en cualquier área del saber.

Aunque la pedagogía de la pregunta puede armonizar con otros métodos, los 3 precedentes son los que se han trabajado exitosamente en Fe y Alegría Ecuador.

Formulación de preguntas

Una buena pregunta es aquella que no tiene una respuesta inmediata, porque genera reflexión y crítica. Aunque existen muchos tipos de preguntas que depende de la teoría que las estudie, esta propuesta toma las preguntas conceptuales y filosóficas como generadoras de los procesos del pensamiento (Caicedo, 2011). La elaboración de preguntas obedece a los siguientes pasos:

Selección del proceso a entrenar: Se elige un proceso psíquico o del pensamiento a entrenar, de acuerdo a las necesidades de la clase identificadas por el docente.

Selección del contenido: Este depende tanto del proceso cognitivo elegido como de los requerimientos de la estructura escolar, en última instancia lo decide el maestro.

Identificación de conceptos dentro del contenido: Es esencial que los conceptos elegidos guarden similitud pero no igualdad, con el fin de perfeccionar el proceso cognitivo seleccionado. El profesor debe dominar los conceptos y sus esencialidades para formular preguntas (Smirnov, 1960).

Formulación de la pregunta: El análisis de las cualidades de los conceptos (similitudes y diferencias) y el proceso cognitivo a entrenar, determinan la palabra generadora de la pregunta (cuál, por qué, etc.) (Tomaschewsky, 1969).

Es importante aclarar que la pregunta es una forma común de estimular el pensamiento, sin embargo, este objetivo puede cumplirse también por medio de consignas, que a pesar que difieren gramaticalmente, cumplen la misma función.

Taller

Basado en los argumentos e insumos precedentes, se propone a los docentes formular preguntas conceptuales y filosóficas, tratando de restar importancia a la respuesta (Cohan, 2009), es decir, la calidad de preguntas se valora por el desequilibrio cognitivo que provoque.

Ejemplos de preguntas

Preguntas Científicas: Son las que abordan conceptos que han sido estudiados y explicados por la ciencia, y que forman parte de los programas de estudio. La innovación propuesta radica en situar varios conceptos comunes en una pregunta que al ser respondida, logre aclararlos y profundizarlos; de esta manera, a través de la enseñanza, los conceptos comunes se transforman en conceptos científicos (Smirnov, 1960), por ejemplo:

¿Cuál es la diferencia entre factor y divisor?

¿Cuáles son las esencialidades del cuadrado que no las posea el rombo?

¿Qué similitud guarda el rombo y romboide?

¿Cuál es la relación entre racional y fracción?

¿Se dice base y altura, o largo y ancho?

¿Tiene ángulos un semi círculo?

¿Es toda variable una incógnita?

¿Es lo mismo *igual* que *idéntico*?

¿Cuál es la diferencia entre volumen y capacidad?

¿Es lo mismo *aproximación* que *estimación*?

¿Cuál es la diferencia entre factorar y descomponer?

¿Cuál es la diferencia entre medida y patrón?

¿Es lo mismo *submúltiplo* que *divisor*?

Preguntas en problemas: Una derivación de las preguntas conceptuales es su formulación dentro de problemas matemáticos. En estos, aunque se cumple con los

contenidos de los planes de estudio, la intención es desarrollar los procesos del pensamiento; así, el contenido sirve a la destreza. Por ejemplo:

Si el lado de cada cuadrado grande es 12 cm, ¿Cuál es el perímetro de los cuadrados pequeños?



Este problema plantea el siguiente cuestionamiento entre el fin y el medio:

¿Será una clase de perímetro en la cual se entrena la observación, o será una clase de observación utilizando el contenido de perímetro?

Preguntas filosóficas: Pueden ser formuladas sobre la base de un dominio conceptual o no, y presentan la peculiaridad de construirse con conceptos científicos pero abordados también desde la filosofía, y por ello generan debate (Molina, 2012b). En el caso de los conceptos matemáticos, filosofar sobre estos nunca pasa de moda y ayuda a tener una amplitud y profundidad de los mismos (De la Garza et al, 1999). Esta práctica no solo permite aclarar conceptos sino también disminuir la ansiedad matemática y mejorar la actitud hacia su aprendizaje (Lafortune, 2003). Por ejemplo:

¿Se pueden sumar restas?

Si el universo es infinito, ¿Es infinito todo “conjunto universo”?

¿Es divisible el infinito?

¿Cómo lo finito se puede convertir en infinito?

¿Dónde nace el infinito?

¿Por qué un círculo no tiene diagonales?

¿Es lo mismo *Cero* que *Vacío*?

¿Es el cero un número par?

¿Es el cero un múltiplo?

Planificación

El proyecto de Pensamiento Lógico con énfasis en Matemáticas de Fe y Alegría Ecuador tiene la particularidad de ser desestructurado, esto posibilita que cada docente pueda estructurarlo de acuerdo al contexto. Ayala (2013) reconoce que un cambio tan radical influye en la planificación, y al fundamentarla en los procesos psíquicos o del pensamiento, algunos códigos pierden sentido como los horarios o las asignaturas. Cuando se decide influir directamente en el pensamiento y no indirectamente a través de los contenidos, se debe planificar tomando en cuenta la emoción, el error, la lúdica, el razonamiento intuitivo y la manipulación de materiales (Fernández, 2010).

Dado lo desestructurado de la propuesta, se propone que cada docente construya un modelo de planificación significativo para él.

Evaluación

Cuando se planifica una clase orientada al desarrollo del pensamiento, “los resultados se manifiestan bajo la forma de nuevos contenidos, de nuevas resoluciones de problemas y de las obras de ingenio, de la fantasía creadora y de las convicciones propias” (Shardakov, 1968, pp.15). El acto de reflexionar requiere tiempo, puede manifestarse en cualquier momento y el docente debe estar siempre alerta. Este hecho apura una evaluación significativa para los alumnos, la evaluación se torna un proceso cualitativo permanente y colectivo, influyendo en la autorregulación e impulsando a los estudiantes a ayudar a sus compañeros a enfocarse en reflexionar más que en presentar respuestas. De la misma manera, se insta a los docentes a construir una rúbrica de evaluación.

Conclusiones

Aunque diversos documentos oficiales internacionales y nacionales promueven una educación basada en destrezas, existe una tendencia a mantener importancia a los contenidos. Tomar la decisión de aplicar una educación tal conlleva mucho temor, pero como lo plantea Freire, nadie se libera solo. Optar valientemente por esta vía acarrea tiempo y dificultades que al final influirán en nuestra concepción

de la educación. Esta propuesta no es una metodología o técnica, es un estilo de vida que conduce a cuestionar la sociedad y a disponer nuestras acciones para su transformación.

Referencias

- Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica, (2010). Ministerio de Educación del Ecuador.
- Ayala, S. (2013). *Proyecto Me divierto y desarrollo habilidades*. Quito. Centro Santiago Apóstol de Puenbo, Fe y Alegría.
- Caicedo, C. (2011). *Incidencia del método del desarrollo del pensamiento crítico del Dr. Mathew Lipman en la inteligencia general de estudiantes universitarios*. Tesis de maestría. Universidad Estatal de Guayaquil.
- Cohan, W. (2009). *¿Qué es filosofía?* Café filosófico. [Video]. Video descargado el 4 de abril del 2011 del sitio web: <http://www.youtube.com/watch?v=l5GhvhRe4XE>. Buho Rojo Lima.
- De la Garza, M. y Slade, C. (1999). *Phylosophy of mathematics in the classroom: Aspects of a tri-national study*. Paper presented in a panel of the Interamerican Congress of Phylosophy. Puebla, México
- Estándares de Calidad Educativa, (2012). *Propuesta de estándares de Aprendizaje. Niveles 1, 2 y 3*. Ministerio de Educación del Ecuador.
- Fernández, J. (2010). Neurociencias y enseñanza de la matemática, prólogo de algunos retos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*. No 51/3, Enero.
- Foucault, M. (2012). *Vigilar y castigar: nacimiento de una prisión*. Madrid. Biblioteca Nueva.
- Freire, P. y Faundez, A. (1985). *Por una pedagogía da pergunta*. Rio e Janeiro. Paz e Terra.
- Freire, P. (2005). *La educación como práctica de la libertad*. México. Editorial Siglo XXI.
- Freire, P. (2008). *Pedagogía del oprimido*. México. Editorial Siglo XXI.
- Lafortune, L., Daniel, M., Mongeau, P. y Pallascio R. (2003). *Philosophy for Children Adapted to Mathematics: A Study of its Impact on the Evolution of Affective Factors*. ANALYTIC TEACHING Vol. 23, No 1.
- Lipman, M., Sharp, A. y Oscayan, F. (1998). *La filosofía en el aula*. Madrid. Ediciones La Torre.
- Ley de Educación (2005). *Ley y Reglamento de Educación del Ecuador*. Quito. Ediciones Legales.
- Mejía, M. y Awad, M. (2001). *Pedagogías y metodologías en educación popular. La negociación cultural: una búsqueda*. Quito. Fe y Alegría.
- Molina, E. (2012a). La Experiencia Freinet en Guayaquil: Un análisis del currículo actual como base para una propuesta de Pedagogía Popular. *Revista Ciencia UNEMI, Núm. 8*, pp. 36-45.
- Molina, E. (2012b). *Formación de docentes de educación básica utilizando técnicas*

- del programa de filosofía para niños aplicado a las matemáticas*. Ponencia presentada en el VI Coloquio Internacional sobre enseñanza de la matemática. Lima. PUCP.
- Molina, E. (2013). *La convergencia de la matemática y el lenguaje: una metodología de educación popular para el dominio de ambas*. Mini curso presentado en el VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Montevideo. FISEM
- Nickerson, R., Perkins, D. y Smith, E. (1995). *Enseñar a pensar: Aspectos de la Aptitud intelectual*. Editorial Paidós.
- OECD. (2010). PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I) <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>.
- Rasslan, S. y Tall, D. (2002). *Definitions and Images for the Definite Integral Concept*. In A. Cockburn & E. Nardi. (Eds.). Proceedings of the 26st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Norwich, UK. University of East Anglia. Vol. 4, 489–496.
- Shardakov, M. (1968). Desarrollo pensamiento en el escolar. México. Grijalbo.
- Smirnov, A. (1960). *Psicología*. México D. F. Editorial Grijalbo.
- Tall, D. y Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition with particular reference to limits & continuity. *Educational Studies in Mathematics* 12, 151–169.
- Tomaschewsky, K. (1969). *Didáctica general*. México. Editorial Grijalbo
- Vigotsky, L. (1995). Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Vinner, S. (1991). *The Role of Definitions in Teaching and Learning*. In D. Tall (Ed.) Advanced Mathematical Thinking. Dordrecht: Kluwer Acad. Publishers, 65–81.

ETNOGRAFÍA EDUCATIVA

Generalidades de la Etnografía

La etnografía es un enfoque de investigación cualitativa nacida en el siglo XIX, especialmente en el campo de la antropología y desplegadas hacia el estudio de sociedades o culturas consideradas elementales en comparación con Occidente, utilizando la inmersión del investigador en la cultura y la observación como ejes. Sus características son: 1) Enfatiza la exploración de fenómenos sociales más que en demostrar hipótesis, 2) tiende a trabajar con datos inestructurados y no codificados, 3) analiza un número pequeño de casos, y 4) la cuantificación es mínima, analiza datos que involucra la interpretación explícita de los significados y funciones de las acciones humanas (Sandoval, 2002).

A lo largo del siglo XX la etnografía fue incorporándose al terreno de la salud pública y la educación, configurándose una etnografía particular. Así, al entender la escuela como una cultura, la etnografía educativa intenta describir, conocer y comprender la estructura de significados e interrelaciones que se dan en una cultura escolar.

La investigación etnográfica en educación tiene los siguientes principios: 1) Dejar de lado los estereotipos propios, 2) convertir lo familiar en extraño, 3) para comprender lo particular se debe mirar las relaciones contextuales, lo particular es expresión de lo universal, 4) comenzar la investigación sin categorías específicas, 5) entender la investigación desde “lo que perciben los otros” (Balderrama, 1989).

Antecedentes y Contexto de la Investigación

En entornos de lucha política durante el año 2003 conocí a dos jóvenes bachilleres que sobresalían de los demás militantes por sus altísimas capacidades para comunicar, sus vastos conocimientos sobre actualidad política, y su compromiso. En ese entonces estaba muy acostumbrado a conocer adolescentes puesto que mi labor profesional estaba vinculada al trabajo con jóvenes. Sin embargo, el brillo de aquellos muchachos era de tal intensidad que pregunté lo acostumbrado: ¿Dónde estudiaron esos chicos? Por primera vez escuché el nombre Celestin Freinet.

El Colegio Celestin Freinet de Guayaquil era dirigido por el Dr. Luis Williams, quien edificó una pedagogía propia y conformó un grupo de docentes adeptos para hacer una educación militante. En mis esporádicas visitas de observación pude asombrarme del sistema educativo del Colegio, sentimiento compartido por otros observadores ya que la institución recibía continuamente visitantes de todo tipo, región y nacionalidad.

En el 2004 y sin que yo lo solicitara, fui invitado por Williams a formar parte de su staff de maestros, y desde entonces he colaborado con el plantel hasta la fecha. El formar parte de un entorno educativo distinto fue una experiencia única y desequilibrante en el sentido de verme ante un escenario desprovisto de métodos e instrumentos apropiados para estudiarlo. Mi formación en investigación cuantitativa no me permitía abordar este nuevo contexto. Mi intuición de investigador me orientó a observar con detenimiento el entorno, redactar un diario de campo, hacer entrevistas y grabar por audio video lo que más podía.

No fue sino años después cuando conocí a la etnógrafa Maritza Balderrama, quien me enseñó a hacer investigación cualitativa, quien aclaró que mi labor de investigación en el colegio había sido una etnografía, sintiéndome impulsado a redactar un artículo sobre la pedagogía llevada en el Colegio Celestin Freinet.

Retomando, aunque mi ingreso al colegio fue exploratorio, gradualmente el colectivo me aceptó como un miembro más del grupo; fui acogido y envuelto por su cultura escolar, fui culturizado. Este proceso no fue pasivo ni rápido, pero tampoco violento, estuvo marcado por una dinámica que me sedujo a participar en su pedagogía, a reconstruirla, a transformarla y a liderarla. Es importante aclarar que esta última aportación eminentemente subjetiva representa una esencialidad en el enfoque etnográfico, las impresiones personales del investigador no son desechadas, son valoradas.

Curso de la Investigación y Dificultades

Mi función en el colegio fue la de observador no participante, utilicé la técnica de la observación para recolectar datos referentes a las clases, las relaciones entre los miembros de la institución y la cultura escolar. También apliqué la técnica de la entrevista a los docentes, estudiantes, exalumnos, directivos, padres de familia,

visitantes y personas amigas del plantel. Los temas de las entrevistas versaban sobre sus opiniones acerca de la pedagogía aplicada y sus resultados, además de su experiencia con la institución.

Conforme fui creando una idea del sistema educativo aplicado, me vi en la necesidad de experimentar si mis concepciones eran válidas, por lo que decidí impartir clases con esta metodología. Aunque mi fortaleza era la enseñanza de las matemáticas, la misma pedagogía me movilizó a enseñar otras asignaturas como Física, Inglés, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Sociología, Economía, Psicología, además de entrenar a los estudiantes en destrezas, faceta que todo docente del colegio asume. Como consecuencia, mi práctica docente fue mejorando y emigrando hacia otro paradigma educativo.

Un primer escollo a superar en este estudio etnográfico lo representó el hecho curioso de que la pedagogía aplicada no se alineaba completamente con alguna teoría, ni siquiera con las técnicas Freinet, inspiración del colegio; más bien daba la impresión de ser una metodología ecléctica. La dificultad se solucionó con la búsqueda de conceptos o categorías pertinentes que ayudaban a explicar esa práctica educativa. Sin embargo, lo que sí estaba claro y que resultaba asombroso era la presencia de un *discurso educativo*, entendido como el cúmulo de descripciones de lo que se realiza, de lo que se enseña y cómo se enseña, los resultados obtenidos y las recomendaciones fundamentadas de lo que debe hacerse (Moore, 2009). Es decir, lo que había era una práctica educativa significativa y un discurso que la sustentaba, pero que jamás se había escrito. En consecuencia, esta investigación podría ser vista como una sistematización, y en cierta forma lo es; la diferencia reside en la posición del investigador. Es etnografía en tanto que el científico fue invitado por el colectivo a indagar una realidad nueva y ajena a él, pues desde hacía 17 años se había creado una cultura con sus códigos, prácticas y una interpretación de la realidad desde sus miembros. Por otro lado, es sistematización en tanto el investigador, una vez siendo culturizado y como miembro constructor de dicha pedagogía, cuestión que duró aproximadamente unos 10 años, decide reflexionar en comunión sobre las prácticas para ser teorizadas. No obstante, el presente capítulo lo aborda como etnografía puesto que el documento adjunto se configuró desde este enfoque en un tiempo en que el investigador no había sido todavía “transformado”.

La labor de buscar conceptos o categorías pertinentes con fines explicativos deriva en una segunda dificultad: la formación del investigador. Éste efectúa el estudio de acuerdo a un paradigma dominante, mientras que la realidad analizada puede ser fácilmente comprendida y explicada a la luz de otro paradigma; el problema surge cuando el investigador desconoce o no desea reconocer paradigmas distintos al suyo. Ello devalúa en el investigador un desequilibrio y desconocimiento que lo guía a volcarse en una lectura profunda de textos y contextos para comprender la cultura, pero cuando logra saldar esa distancia surgen cuestionamientos severos acerca de las creencias, concepciones, conocimientos y actitudes del investigador que lo pueden hacer sentir como un completo ignorante. El proceso interpeló seriamente los firmes conceptos que el investigador poseía sobre currículo, didáctica, aprendizaje, destreza, entre otros. El obstáculo se superó al redescubrir pedagogos soviéticos y latinoamericanos cuyas teorías de psicología dialéctica y educación popular respectivamente, lograban ser aptas y homologables para explicar la práctica del colegio.

La tercera dificultad se refiere a vencer el temor a experimentar. Si bien la ansiedad es un gaje del oficio de todo investigador, es en la etnografía donde se la vive con más intensidad porque se experimenta con la propia vida. Adentrarse en una cultura distinta, permitirse maravillarse y dejarse llevar por ella es una experiencia sublime, es el encuentro con la incertidumbre por dar el salto a través del espejo, un cambio, un renacimiento que libera y te transforma en otro ser; la etnografía es para valientes.

La cuarta dificultad fue el reconocimiento de la vastedad del discurso educativo de la institución, toda acción ejecutada en el Colegio Freinet tiene un objetivo y una fundamentación, derivando en el problema de seleccionar un concepto integrador que posibilite comenzar su redacción. Se eligió el concepto *currículo* por su característica integral y su aceptación en la mayoría de enfoques educativos.

La quinta dificultad es la evaluación constante de la investigación. Si bien el investigador posee el arsenal teórico y metodológico para registrar las descripciones que posibilitan explicar y comprender la realidad, una tarea complejísima es estudiar las interrelaciones de significados dentro de la cultura, el proceder de las personas y la estructura de su trabajo, sus conocimientos y aplicación de procesos, sentires, ideales, aspiraciones y su misión como educadores (Balderrama, 1989). La incertidumbre del

investigador por estar construyendo una aportación coherente, con sentido para él mismo pero también para la cultura estudiada es perenne.

El colectivo del Colegio Freinet depositó su confianza en mí de tal manera que la redacción del artículo fluyó y su presentación final tuvo muy buena aceptación. El colectivo reconoció que la pedagogía del colegio es un tema mucho más amplio de lo que creían, por lo que me brindaron el apoyo a continuar con la investigación puesto que había logrado captar su esencia.

Por último, es importante mencionar que el artículo adjunto es el primero de una serie proveniente de una nueva línea de investigación. El estudio de la cultura escolar enclavada en el Colegio Freinet de Guayaquil se ha mantenido por años y su profundización ha hecho dar cuenta de que se trata de una pedagogía única y a la cual se la bautizó como Pedagogía Williams, la que continúa en vigencia y estudio.

LA EXPERIENCIA FREINET EN GUAYAQUIL: UN ANÁLISIS DEL CURRÍCULO ACTUAL COMO BASE PARA UNA PROPUESTA DE PEDAGOGÍA POPULAR⁹

Introducción

Los cambios que el gobierno de la revolución ciudadana ha emprendido en materia educativa han logrado grandes impactos en presupuesto, cobertura, acceso, equidad y calidad. A pesar que las estadísticas son alentadoras y marcan una diferencia en la importancia otorgada a la educación por gobiernos anteriores, la tendencia de su macro visión dificulta la identificación de algunas experiencias educativas concretas que han posibilitado aportaciones interesantes en la práctica y teoría educativa.

De frente a los procesos evaluativos que se aproximan, en algunos sectores de la comunidad educativa se ha generado una preocupación sobre la continuidad de algunas prácticas pedagógicas poco tradicionales, eficientes pero cuestionables, observables pero difícilmente medibles, críticamente comparables pero no homologables, etc. Estas prácticas derivadas de teorías pedagógicas provenientes de corrientes y enfoques como la escuela nueva, escuela activa, escuela libertaria, pedagogía marxista, educación popular, etc., poseen una base teórica y metodológica que no siempre logra resultados similares a la educación tradicional, y a los esperados en el currículo nacional.

Por ello se intenta analizar el contexto actual de la educación y la pertinencia de una de estas corrientes, la educación popular, tomando en cuenta la actualización curricular y los estándares de calidad educativa.

Desarrollo

El currículo como expresión de poder

Desde la época de Comenio la Didáctica ha sido definida como el arte de la enseñanza, aunque posteriormente su desarrollo llevó a una reformulación de su

⁹ Artículo publicado en la *Revista Ciencia UNEMI*, Número 8, 2012.

definición como la teoría de la enseñanza [1]. En ella se abordan aspectos como quién debe enseñar, a quién se ha de enseñar, por qué se enseña, para qué se enseña, qué se debe enseñar, cómo se debe enseñar, cuándo se debe enseñar, dónde, con qué, etc.; bajo este enfoque el currículo se refiere al *qué enseñar*, entendido este como los contenidos, planes y programas de estudio [2].

Con el paso del tiempo el crecimiento de la población en Europa y la revolución industrial, generó la necesidad de mantener un control relacionado con la administración adecuada de sus recursos, a ello se debe por ejemplo que la rama de la estadística dentro de la matemática, haya tenido su desarrollo en esta época, su raíz etimológica “cuestiones de estado” lo confirma [3]. Pero este control no sólo se circunscribe a la administración de recursos materiales, el cambio en las relaciones de producción demandó una cualificación de la naciente clase obrera que involucraba, por parte de los poderes, un control sobre los sistemas educativos para asegurar una mano de obra, no sólo con los conocimientos y destrezas técnicas requeridas por la industria, sino también con un componente ideológico que permitía disciplinar a la población, para adaptarla al sistema social vigente [4], o a su *dominación* desde la perspectiva freireana. En este sentido los estados reforzaron su función en la determinación de los conocimientos y de las destrezas necesarias a desarrollar en los estudiantes, para lo cual se crearon sistemas educativos como el lancasteriano que postulaba un modelo similar al de las industrias [5].

Dado que la Didáctica fue por antonomasia campo exclusivo del profesor, su control siempre representó una dificultad para los estados, debido a su herencia artesanal. Es así como desde finales del siglo XIX e inicios del XX y tomando como base las fuentes filosóficas del funcionalismo y del pragmatismo, se empieza a desarrollar la teoría curricular como cuerpo teórico que posibilitaba encaminar a la sociedad, hacia modos de vida civilizados e inscritos en los ideales democráticos liberales, en el cual se valoraba lo urbano como superación del “atraso” o “ruralismo” [6], o lograr una *domesticación* en terminología de Freire.

La ciencia jugó un papel importante en esta finalidad, la posición lograda por el positivismo lógico había creado una fe en la ciencia como conocimiento válido, para explicar los diversos fenómenos incluyendo los sociales. El discurso de la ciencia se inscribió en la pedagogía [7], y los conceptos sobre el niño/a apuraron a relacionar la familia como un problema de administración del estado y de la salud pública [8]. La

cibernética y la teoría de la información consolidaron este pensamiento al adoptar los conceptos de proceso, de entrada, de salida y de evaluación.

Desde entonces y hasta la actualidad, la vida de las personas y sus experiencias empezaron a ser modeladas y validadas por estándares sociales, a través del currículo y las demás ciencias de la educación. Esta situación revertió la relación original de dependencia del currículo hacia la didáctica, devorando así a su supra ordenada, ahora la didáctica es parte del currículo.

No obstante, otras fuentes filosóficas, principalmente de las ciencias sociales, proponen alternativas que tratan de superar las falencias del positivismo, entre ellas el marxismo, la teoría crítica, el humanismo. Este contexto evidencia la existencia de fuerzas que pugnan por una hegemonía, elemento involucrado por De Alba como componente del concepto currículo en el que la sociedad, más que consensuar, es un espacio poblado de antagonismos donde conviven posturas filosóficas y pedagógicas, que idealizan de forma distinta la formación del ser humano, así como también sus prácticas que buscan concretar ese ideal [9]. Esta dificultad cultural de establecer diálogos a largo plazo entre estado e individuos, maestros y administradores de la educación, especialistas y burócratas, didáctica y currículo, ha permanecido hasta la actualidad.

El hoy de la Educación Popular

La Educación es un hecho social que se fundamenta en las relaciones de producción de una sociedad determinada, al ser una superestructura representa las relaciones de producción espiritual, cuya base son las relaciones de producción material [10], las cuales determinan el estado y el perfil del ser humano a educar con el fin de satisfacer las necesidades de esta sociedad y lograr así su desarrollo, supervivencia y transformación; el estudio de este hecho social y su teorización ayuda a describirlo, explicarlo y guiarlo.

El estudio y la teorización de la Educación puede ser abordada desde dos perspectivas: una descriptiva y otra prescriptiva [11]. La primera se alinea con un abordaje científico sobre el cual se elaboran hipótesis, que son contrastadas en la práctica, de ahí que necesiten de otras ciencias de la educación o de otras ciencias particulares. La segunda perspectiva, la prescriptiva o la normativa, se vincula con la

filosofía y se proyecta en lo teleológico, es decir, que se representa por postulados de lo que debe ser la educación.

Dentro de la Educación han surgido diversas corrientes que han sido producto de las condiciones y contextos sociales, que han originado experiencias educativas que posibilitaron su respectivo análisis y teorización. Una de ellas es la educación popular, entendida como una corriente educativa vinculada a un proyecto político, orientado a la liberación de los pueblos desde su territorio y sus particularidades. Castillo et al caracteriza a la educación popular como un pensamiento autónomo que no es estático ni está definido de antemano, sino que es producto de un proceso histórico que nace de las inquietudes y especificidad de cada grupo social, que se construye y reconstruye permanentemente a partir de la relación dialéctica de la teoría y la acción [12].

A pesar que los postulados de la educación popular son claros y harto conocidos se cuestiona su actualidad. Amaro reconoce que sus seguidores parecen estar anclados en una corriente un tanto conflictiva y premoderna, pero al mismo tiempo argumenta su actualidad e insta a valorizarla. El mismo autor cita al ecuatoriano Rivera sobre la necesidad de reconceptualizar la educación popular misma, ya que considera es un problema de teoría que hemos dejado de producir en debida forma [13].

Derivado de lo anterior, Mejía analiza las tareas prioritarias que permitirá a la educación popular reposicionarse, y plantea entre otras, tres que se consideran pertinentes: 1) construir un campo del saber práctico teórico; 2) construir lo educativo de la educación popular; y 3) construir un proceso investigativo coherente con la educación popular [14]. La primera propone que las prácticas exijan procesos de sistematización y de encuentros con el saber acumulado de la educación popular, para construir un cuerpo conceptual teórico-práctico referido a acciones prácticas-teóricas y así lograr posibilidades de generalización, replicabilidad y conceptualización. El segundo se refiere a que en el pasado las urgencias políticas evitaron pensar en lo educativo, en consecuencia se debe profundizar en las relaciones entre lo metodológico y lo pedagógico y en concordancia con los actores como los grupos de base, activistas, intelectuales y otros. La tercera tarea propone superar una metodología única para generar procesos investigativos, que posibiliten reconocer a la educación popular como una práctica intencionada y con instrumentos específicos.

Así, el estudio de experiencias significativas de educación popular es una prioridad para continuar fortaleciéndola, a pesar de las dificultades de su aplicación. Rosa María Torres indica que la educación popular efectuaría un salto cualitativo si se propiciaran las condiciones para lograr un debate que sea producto de la presentación y defensa de las ideas propias hacia los demás [15]. Sin embargo, esta situación no parece tan sencilla, un análisis en el tiempo de la educación popular lleva a Bustos a plantearse la siguiente pregunta ¿Cómo pensamos nuestras prácticas –que se han desarrollado en la exclusión- en pequeños grupos, con recursos limitados, cómo proyectarlas en una sociedad que vuelve a colocar el tema de la democracia y creación de institucionalidad, de mecanismos y/o recursos en función de la participación? [16]. El mismo autor orienta algunas respuestas, objetivos y acciones, pero reconoce también las dificultades y tensiones por aplicarlas.

Una de las dificultades latentes que ha tenido la educación popular y que podría ser considerada, tanto una ventaja como una desventaja dependiendo del punto de vista, es el grado de libertad que ha gozado sin sujetarse a estándares institucionales establecidos, representando una radicalidad de sus propuestas pedagógicas pero también reconociendo sus resultados transformadores. Bustos sugiere entre otros, dos pasos esenciales a seguir para consolidar estas iniciativas; primero, explicitar los logros pedagógicos alcanzados por algunas experiencias de educación popular y los aspectos que pueden aportar a la Escuela, y segundo, sistematizar las pautas culturales incorporadas en los grupos que vivieron experiencias de educación popular [17].

La brecha entre Educación Popular y estandarización

Tomando como base estos dos argumentos previos se plantea la pregunta ¿cómo evaluar los resultados de una práctica de educación popular y cuáles deben ser sus estándares? La respuesta a esta pregunta comprende una ruptura epistemológica ya que *liberación* y *estandarización* son dos conceptos que se oponen, y es lógico, porque se derivan de dos posturas filosóficas distintas, y de sus teorías pedagógicas derivadas. Sin embargo, aunque no exista coincidencia epistemológica se podría intentar situarlos en una plataforma de comunicación y complementariedad.

La evaluación de una práctica pedagógica y las decisiones que se tomen de ella, están condicionadas por ideas respecto a qué es la escuela y cuál es su función. Un

elemento esencial que deben tener los procesos investigativos, en este caso de la educación, es la correspondencia entre la filosofía, teoría, metodología, instrumentos y análisis utilizado. No es prudente usar un instrumento creado con los constructos de una teoría determinada, para evaluar un fenómeno que se interpreta con otros marcos de referencia [18].

Para el modo de vida científico de la sociedad occidental, basada en la filosofía positivista, la organización de la educación posee dispositivos de selección de disciplinas científicas o asignaturas cuyo contenido, objetivos, didáctica, períodos temporales, planificación y pruebas de rendimiento sirven a los propósitos de los grupos de poder, todo ello compone al currículo [19]. Y aunque últimamente se ha reemplazado las asignaturas por áreas y se intenta dirigir a una visión más holística a través de ejes curriculares transversales, la estructura curricular revela que el conocimiento tiende a mantenerse parcelado. Además, esta situación escapa al control de los estados ya que existen organismos supranacionales que determinan los estándares de calidad en la educación. Los documentos de la UNESCO lo corroboran, a pesar de que postulan una educación integral basada en conocimientos, destrezas y actitudes, las pruebas PISA evalúan “por escrito” lenguaje, matemática y ciencias [20], demostrando que en cierta forma portan algunas esencialidades de la educación bancaria y conservan un régimen de estandarización.

En esta línea los países se adscriben a estos tratados y sus políticas educativas toman en cuenta sus sugerencias, para lo cual aseguran que el currículo sea diseñado por sus autoridades. En el caso ecuatoriano se evidencia en el artículo 19 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural: “Es un objetivo de la Autoridad Educativa Nacional diseñar y asegurar la aplicación obligatoria de un currículo nacional, tanto en las instituciones públicas, municipales, privadas y fiscomisionales, en sus diversos niveles: inicial, básico y bachillerato, y modalidades: presencial, semipresencial y a distancia” [21]. Así mismo, la estructura del currículo ecuatoriano conserva las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Sociales y Naturales, como espacios donde deben adquirirse las mínimas destrezas y conocimientos, tal como lo establece la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica 2010, y también sus estándares de calidad: “Los estándares de aprendizaje abarcan por el momento cuatro áreas del currículo nacional: Matemática, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Estudios Sociales. En el futuro se formularán estándares correspondientes

a otras áreas de aprendizaje, tales como TIC, lengua extranjera, formación ciudadana, educación artística y educación física” [22].

Frente a esta situación, ¿qué dice la educación popular? Freire analiza que los líderes revolucionarios reconocen el sentido pedagógico que la lucha por la liberación forman en las masas, pero que “muchos, quizás por prejuicios naturales y explicables contra la pedagogía, acaban usando, en su acción, métodos que son empleados en la “educación” que sirve al opresor...” [23]. En la visión bancaria de la educación las personas son vistas como seres de adaptación y de ajuste, y desarrollarán muy limitadamente su conciencia crítica, que derivaría en su inserción en el mundo como transformadores del mismo. Siguiendo este argumento y parafraseando desde una macro visión, los países son vistos como pueblos de adaptación y de ajuste, tanto menos desarrollarán su conciencia social crítica y perderán la oportunidad de transformar el mundo.

La dependencia de los oprimidos se debe transformar en independencia a través de la reflexión y la acción, “pero esta no debe ser una donación que les haga el liderazgo por más bien intencionado que sea, la liberación de los oprimidos es la liberación de hombres y no de objetos. Por esto, si no es autoliberación –nadie se libera solo– tampoco es liberación de unos hecha por otros” [24]. Cuando se intenta liberar sobre y para los oprimidos, y no con ellos, se está utilizando el mismo procedimiento que para su dominación.

Freire plantea la necesidad de un pueblo que luche por recuperar su humanidad, una pedagogía para el mismo debe ser elaborada con él y no para él, debe partir de su contexto, de la captación de sus problemas y sus nexos, de la reflexión de su situacionalidad y su comprensión, pero no solo de la crítica de su estar sino que críticamente actúen sobre él, porque toda comprensión corresponde tarde o temprano a una acción [25].

Basado en esta crítica hacia la actual organización de la educación mundial, en tanto seres hacedores del mundo cultural, *nos* moviliza la acción de denunciar el intento de donación y adaptación al mundo y sus estándares, ya sea que este mundo esté representado por una cultura extranjera, el estado o el mercado, “confiamos siempre en el pueblo, negaremos siempre fórmulas, jamás admitiremos que la democratización de la cultura sea algo fabricado en nuestra biblioteca y entregado

luego al pueblo como prescripción a ser cumplida” [26]. En esta misma orientación, Vilaró reflexiona sobre la importancia de oponerse en el tema educativo a las recetas únicas y más bien, valorar y aceptar la coexistencia de alternativas en educación [27]. Por ello, más allá de levantar una oposición, se plantea una propuesta de transformación educativa al mundo y a sus organismos supranacionales, para que pueda ser evaluada, valorada y aceptada bajo los postulados de la educación popular.

Práctica Freinet en Guayaquil, 25 años de trayectoria

La presente propuesta de educación popular no es desconocida para la ciudad de Guayaquil-Ecuador, ya que tiene 25 años en ejercicio. Esta práctica educativa es llevada en el colegio que lleva el nombre del célebre pedagogo francés Celestin Freinet, cuya comunidad educativa se autodenomina el “Colectivo Freinet”. Por años esta práctica ha sido posible debido a la apertura tanto de las diferentes leyes de Educación como de sus reglamentos y currículo, además de que los supervisores han sido testigos de sus resultados, situación similar a la presentada en las conocidas experiencias Freinet [28] y Summerhill [29].

La difusión de esta idea se fundamenta en un deber estipulado en el artículo 17, literal b, de la Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ecuador 2011: “Los miembros de la comunidad educativa tienen el derecho y la obligación de participar activamente en el conocimiento de las realidades institucionales de los centros educativos de su respectiva comunidad” [30]. El Colegio Freinet es un tipo de institución que Neill llama “escuela de demostración” a diferencia de una escuela experimental, porque no se experimenta para evaluar sus resultados sino que sustenta un método que se ha mantenido y afinado por años, y sus resultados son reconocidos [31]. Sumado a esto, la experiencia Freinet Guayaquil dispone de una riqueza de evidencias documentadas, conformada en su mayoría por videos archivados y otros subidos al internet. Por otro lado, se reconoce que lastimosamente no se ha logrado una adecuada sistematización y teorización de esta práctica que haya posibilitado la publicación de esta experiencia, situación ya analizada por Amaro, Bustus y Mejía.

Esta experiencia educativa está orientada por los postulados de la educación popular y puede categorizarse de experiencia pedagógica significativa, porque en el cumplimiento del ejercicio de su profesión administrativa o docente, ha creado y/o

aplicado una técnica o un método pedagógico que le permite, dentro de un contexto particular, alcanzar con mayor eficiencia logros relacionados con los procesos escolares, dirigidos hacia la formación integral de los estudiantes [32].

Esta práctica educativa que implica una teoría, se transforma en un “discurso educativo” [33], entendido como el cúmulo de descripciones de lo que se realiza, de lo que se enseña y cómo se enseña, los resultados obtenidos y las recomendaciones fundamentadas de lo que debe hacerse; y sólo se formaliza en la medida en que sean detalladas, estructuradas y explícitas, la intención de este ensayo también se basa en esta idea.

Los fundamentos de la experiencia Freinet están contruidos por una confluencia de fuentes teóricas bajo el paradigma socio crítico y que recorren las aportaciones de la educación y la psicología marxista, la teoría crítica, la escuela libertaria, la escuela activa, el humanismo y algunos abordajes cognitivos. Esta confluencia es el producto de la discusión teórica del Colectivo Freinet sobre su práctica a lo largo de los años y que constituye su discurso educativo.

El Colectivo Freinet plantea 2 ejes rectores del proceso educativo: 1) Formar un sujeto autodidacta, y 2) Formar un sujeto auto regulado; esto orientado a educar a personas comprometidas con el quehacer político para la construcción de una nación y un mundo justo. Consecuentemente la acción educativa se centra en el estudiante y por ello, un principio es: “A menor docencia, mayor discencia”. Este principio encuentra su base en el planteamiento de Freire de superar la relación educador del educando a otra llamada educador-educando, en el cual el diálogo debilita la relación de autoridad y crea una relación democrática en el que ambos (educador-educando) crecen juntos.

Comprendiendo la conflictiva historia del currículo y extrapolándola a los tiempo de Freire, esta tesis parte de una crítica efectuada por él a la educación bancaria, donde señala entre otras, la característica que la autoridad es quien escoge el contenido programático, mientras que a los educandos jamás se escucha, se acomodan a él [34]. Propone una educación que lleve al educando a comprometerse con su realidad basada en: 1) Un método activo, dialogal, crítico y de espíritu crítico; 2) una modificación del programa educacional; y 3) el uso de técnicas tales como la reducción y codificación [35]. Además, esta postura encuentra su actualidad en el

informe Delors, en cuya parte relacionada con las pistas y recomendaciones manifiesta que “Mientras los sistemas educativos formales propenden a dar prioridad a la adquisición de conocimientos, en detrimento de otras formas de aprendizaje, importa concebir la educación como un todo. En esa concepción deben buscar inspiración y orientación las reformas educativas, tanto en la elaboración de los programas como en la definición de las nuevas políticas pedagógicas” [36].

El espíritu de considerar a la educación como un todo lleva al Colectivo Freinet a cuestionar los conocimientos, destrezas y actitudes como indicadores de haber alcanzado las destrezas con criterio de desempeño, al menos como son abordados en los documentos oficiales. En este ensayo se abordan nuevas categorías o se expone una visión diferente de las que existen, y que denotan lo que este colectivo entiende por educación.

Esta propuesta parte del concepto de Currículo Abierto, el cual se entiende por un espacio de interrelación entre el sistema y su entorno, que respeta el contexto y las características individuales, con objetivos generales que enfatizan el proceso y cuya evaluación se centra en la observación de aprendizajes en diversas situaciones, utilizando técnicas etnográficas [37]. Este concepto revela una incongruencia parcial con dos de las siete características que presentan los Estándares de Calidad Educativa: 1) Estar referidos a logros o desempeños observables y medibles, y 2) Ser homologables con estándares internacionales pero aplicables a la realidad ecuatoriana [38]. Los aprendizajes de estos estudiantes, que se derivan del currículo abierto llevado en el colegio Freinet, tienen la particularidad de ser difícilmente medibles y homologables con estándares internacionales, aunque si son observables (en el campo mas no en el papel) y aplicables a la realidad ecuatoriana.

Sin intentar que esta propuesta sea una inspiración para definir una política pública, pero sí planteando la coexistencia de estos espacios, se describe como producto de observaciones realizadas con una metodología etnográfica, el currículo desarrollado por el Colectivo Freinet y dirigido por el pedagogo Luis Williams, rector del Colegio.

Hábito: Representa una categoría central de esta propuesta, entendiéndolo como el entrenamiento de acciones a través de su repetición de manera organizada y con un fin consciente determinado [39]. Este concepto se diferencia de destreza porque es

una categoría cualitativamente superior, la destreza comprende el automatismo fundamentado en las conexiones nerviosas ya fijadas; pero no está ligado con la tendencia o necesidad de ejecutar una acción automatizada [40]. Todas las actividades como la lectura, la crítica, el compromiso político y el liderazgo, no sólo están conformadas por acciones y operaciones entrenadas [41], sino que existe en el sujeto la necesidad de realizarlas porque hay un objetivo consciente de orden superior. Solamente llegando a este nivel se puede orientar al educando hacia el autodidactismo y la autorregulación de su personalidad.

Desinhibición: Una educación liberadora debe promover la expresión de los educandos, a través de una multiplicidad de canales de comunicación, como necesidad de superar la cultura del silencio que la sociedad opresora ha consolidado. La psicología ha concluido que el miedo paraliza y bloquea a los demás procesos psíquicos, y por ende influye negativamente en el aprendizaje. Un postulado básico de la presente propuesta es “Dominio del miedo”, y en ese sentido la valoración cuantitativa no tiene lugar, y es reemplazada por la valoración cualitativa de la expresión y comunicación del educando, enfocando la importancia de comprometerse en su auto educación.

La dramatización es una estrategia didáctica muy utilizada para lograr la desinhibición porque funciona como codificación, como situación problematizadora a la que seguirá la discusión de su contenido [42] y que permitirá un aprendizaje significativo. Además, las cualidades histriónicas tendrán una futura aplicación en la militancia y demás proyectos sociales en los que el colegio intervenga; el aula fuera del aula [60], el teatro invisible [61], educar para qué, comparto lo que leo [62], son algunos ejemplos de proyectos insignes del Colectivo Freinet y que posibilitan la desinhibición de los estudiantes.

Lectura placentera: La lectura es la actividad base del autodidactismo. Una de las intenciones de esta propuesta es la comunicación del educando y por ello se formula la siguiente pregunta: ¿qué tema hablaría un alumno en cualquier entorno, si este no lee? Por ello es tan importante que lea sobre cualquier tema, pero esta actividad se valida en su exposición evaluando su entonación, pronunciación, volumen, excitación, seguridad, etc., “al hablar, nos dirigimos siempre a otra persona, con el objeto de influir sobre ella, cambiar sus pensamientos, enriquecerla mentalmente o dirigir su conducta hacia algo determinado” [43].

El colegio destina una hora diaria a lectura silenciosa donde todos los estudiantes leen, los profesores se transforman en entrenadores y reciben las exposiciones de lo leído por cada estudiante, de esta manera en un lapso de una o dos horas todos los estudiantes han presentado su exposición, llevándose un registro diario de esta actividad. Tanto la lectura como la exposición son métodos naturales y económicos que brindan la oportunidad de desarrollar la comunicación y el autodidactismo. Estas prácticas han sido trabajadas ya por Freinet[44] y por algunos programas de desarrollo cognitivo como los basados en la escritura y el discurso [45].

Por eso los contenidos son tomados como meros medios y están subordinados al desarrollo de capacidades. A partir de los diferentes temas leídos se desarrollan las clases [63], las temáticas salen del pueblo y vuelven a él, “como problemas que debe descifrar y no como contenidos que deben serle depositados” [46].

Hamilton postula dos preguntas básicas en relación al currículo: ¿Qué queremos que aprendan nuestros alumnos?, y ¿en qué queremos que se conviertan nuestros alumnos? [47] En todo currículo existen varios tipos de contenido y si bien el estudiante aprende al mismo tiempo conceptos, procedimientos y actitudes, la jerarquía que se dé a los mismos está determinada por el tipo de currículo y su metodología derivada. Esta propuesta de currículo abierto prioriza los contenidos actitudinales y procedimentales frente a los conceptuales. Las vivencias son la base de la afectividad [48], la labor docente del Colectivo Freinet se basa en generar vivencias que influyan principalmente en la emoción y el placer por la lectura, posteriormente capacitar al joven con herramientas cognitivas, y por último es él el encargado de empezar su labor autodidacta y autorregulada hacia un contenido conceptual determinado.

Crítica: Dado el enfoque propuesto, es lógico que el pensamiento crítico sea conceptualizado de forma distinta a como lo hacen las teorías cognitivas. Estas no superan el estadio de las operaciones intelectuales superiores como la observación, identificación, comparación, relación, clasificación, etc.; e incluso pueden llegar al nivel creativo. La ciencia cognitiva brinda un cuerpo teórico y metodológico que da resultados impresionantes, pero que obedece a una postura ideológica que no permite sobrepasar el aula [64]. Sin embargo, este mismo arsenal teórico dentro de otra postura ideológica brinda resultados superiores, un estudiante que lee, critica, debate, y culmina su reflexión con la creación de una canción sobre un determinado problema

social, no se conforma con expresarse dentro de su colegio, sino que desea tomar acción y situarse en entornos donde pueda ser escuchado [65]. En esta institución la Historia no es una asignatura, es una vivencia y un futuro que se construye [66], o un pasado que se recuerda y atesora [67].

En una educación crítica el educando se prepara para ser el agente de su aprendizaje y supera lo instrumental logrando una postura activa frente a su contexto, su reflexión es acción, es praxis y transformación del mundo. Los textos escritos en sus diferentes expresiones y géneros, la oratoria, el teatro, el discurso de agitación, la conferencia, el panel, la mesa redonda, etc., son productos creados por ellos mismos y por tanto son aprendizajes significativos que regulan y modelan su comportamiento. Para ello el educador dialoga con el educando y ofrece los instrumentos con los cuales se nutre [49].

Compromiso político: La personalidad es la función que regula e integra los procesos cognoscitivos, afectivos y volitivos del sujeto en su desarrollo histórico social [50], es decir, un sujeto que porta una personalidad sana actúa de acuerdo a sus pensamientos y emociones. Un estudiante desinhibido que ha desarrollado el hábito de la lectura placentera, la crítica y acción, siente la necesidad no sólo de participar sino de trascender en la construcción de una sociedad; y dado que la educación se desenvuelve en un colectivo, su comportamiento está regulado por el mismo [51], la educación se efectúa en el colectivo, por el colectivo y para el colectivo [52]. Aunque en esta institución no se promueven la realización de asambleas como en las experiencias de Makárenko o Summerhill, tampoco se las prohíbe, ya que surgen como una necesidad de los estudiantes y son apoyadas por los docentes.

Como entorno preparativo para la militancia se generan espacios llamados Talleres, con la participación de todos los profesores y estudiantes del colegio, en estos se debate las noticias leídas y/o vistas por los estudiantes en casa. Esto exige de los docentes la habilidad para preparar clases, sin que exista la dificultad del nivel de los estudiantes, porque todos participan y aprenden.

Por otro lado, la experiencia lograda en los proyectos sociales en los que participa el colegio, permite a los estudiantes conocer un número considerable de personas que mantienen un parecido a sus realidades, pero también diferencias. La acción dialógica presenta como característica la colaboración, la cual se presenta en distintos niveles de

función y responsabilidad, en ese proceso comunicativo se desarrolla la conciencia social, culmina en su adhesión a las masas y da paso al nacimiento del compromiso de lucha para su liberación [53].

El sujeto entrega su potencial y sus competencias en la lucha por el logro de un objetivo colectivo [68], y del cual debe rendir cuentas como parte de su auto educación. La alfabetización política [69], la coordinadora juvenil de derechos humanos [70], la maratón del cuento [71], el proyectos de capacitación a maestros [72], son ejemplos de compromiso político.

Liderazgo: Es una cualidad en permanente formación que se da como producto de la militancia; la profundización de la adhesión a la gama de proyectos sociales a los cuales se adhiere el Colectivo Freinet, y en los cuales sus estudiantes participan activamente, surte efectos en estos sectores, logrando aumentar la confianza que las masas populares tienen de sí mismas y en el liderazgo de los jóvenes. Parte de las intenciones y actividades que se negocian en esta participación, es asegurar que exista el espacio para que los estudiantes del colegio puedan desenvolverse en la conducción de grupos, convirtiéndose en recursos didácticos y mediadores del aprendizaje de sus dirigidos [54] y que estimulan la metacognición en ellos mismos, por ello su actitud frente a sus dirigidos es de respeto, colaboración y re construcción conjunta de realidades [73].

Esta práctica tiene su base teórica en la pedagogía de Makárenko, estos espacios similares a los pioneros, involucran metas y valores que permiten ir erigiendo y consolidando la estructura y regulación de la personalidad, a través de actividades donde se demuestre responsabilidad, compromiso, convicciones morales, autodisciplina, disciplina colectiva, etc. [55]. Siguiendo esta práctica el colectivo social con el cual se colabora perciben su participación, intervención y liderazgo. “Las masas perciben la dedicación y autenticidad en la defensa de la liberación de los hombres; el liderazgo debe confiar en las potencialidades de las masas a las cuales no puede tratar como objetos de su acción” [56].

El docente: Tal como lo señala el pedagogo Luis Williams, para que este currículo abierto se ejecute, es necesario del docente un perfil determinado que incluya principalmente dos aspectos: 1) postura ideológica, y 2) competencia docente.

La postura ideológica de los docentes que conforman el Colectivo Freinet es abiertamente de izquierda y sin importar la corriente, puesto que le interesa desarrollar el pensamiento crítico que está presente en esa construcción de pensamiento. En menor cantidad se encuentran los profesores que abrazan la corriente humanista, pero a pesar de esta diferencia se observa una claridad ideológica en sus maestros, cuestión difícilmente identificable en otras instituciones. Además, se evidencia una militancia activa de su ideología. Esto es fundamental para vivir el currículo con una conciencia política vinculada a la enseñanza y a su accionar profesional o científico [57]. Cabe mencionar que este hecho más que problemas genera aprendizajes ya que en los pasillos, recesos o talleres se producen debates de buen nivel intelectual frente a los estudiantes.

Relacionado a la competencia docente, el profesor debe poseer autoridad en el sentido de demostrar la capacidad trabajar adecuadamente con la disciplina de los estudiantes, ya que se trata de alumnos educados en un currículo abierto. Otra característica es la de demostrar cultura general, porque para formar autodidactas es necesario portar esta cualidad y así no tener complejos al reconocer que desconoce algún tema si un alumno lo señala. Por último debe tener criterio formado, el currículo abierto genera que muchas veces se indague y debata en temas muy controversiales, en los que se espera de los participantes mucha amplitud de criterio y el respeto a las opiniones de los demás, por lo que las posturas dogmáticas no son muy bien vistas. Frente a esto Freire indica que la educación liberadora debe comenzar por la superación de la contradicción educador-educando y fundarse en la conciliación de sus polos, de tal manera que ambos sean simultáneamente educadores y educandos [58].

La experiencia del Colectivo Freinet concluye que aunque pueden existir otras competencias en el docente, las citadas tienden a asegurar en el profesor una flexibilidad de adaptación al currículo abierto, el cual estimula su creatividad para desarrollar didácticas, selección de contenidos y evaluación.

Se finaliza indicando que la presente propuesta curricular comparte las bases pedagógicas del diseño curricular, establecidas en el documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica 2010, pero mantiene diferencias con la estructura por áreas y sus contenidos [59]. Esta experiencia argumenta que la educación debería enfocar el autodidactismo y la autorregulación de la personalidad

como meta final, pero para esto es necesario modificar la estructura curricular, no basándose en áreas o asignaturas sino en hábitos relacionados con la lectura, la participación desinhibida, la crítica, el compromiso político y el liderazgo.

Discusión

El Colectivo Freinet es consciente de la dificultad inicial que genera la aplicación de este currículo abierto, el asumirlo conlleva un cambio de paradigma y un desarrollo del pensamiento didáctico, cuyas acciones principales son la de minimizar la importancia de los contenidos y la evaluación cuantitativa. Pero cuando se logra comprender su filosofía, teoría y práctica, para ello necesita un entorno libre para experimentar, la labor pedagógica se torna fácil y se logra compensar el “tiempo perdido”.

Este grupo, como expresión social asume su deber y derecho de proponer una alternativa educativa que busca también formar la sociedad que promueve la Constitución de la República, con el mismo fin pero con marcos referenciales distintos. Sin embargo, el marco normativo vigente hace difícil su continuidad, debido a la discrepancia entre los instrumentos que el Ministerio de Educación utiliza y la filosofía-teoría-praxis aplicada en esta institución.

El Colectivo Freinet considera que los resultados del sistema educativo vigente se verán en un futuro mediano y a largo plazo. Mientras se da esa espera, se invita a los interesados a participar del debate educativo y a visitar y descubrir una realidad socio-histórica, donde los postulados de la educación popular dan resultados observables (se puede ingresar a Youtube Freinet Guayaquil).

Todo lo que se realiza en el tema educativo y en el currículo utilizado dependerá de lo que se conceptualice sobre ella, respondiendo a las preguntas de Hamilton (1989): ¿Qué queremos que aprendan nuestros alumnos? Y ¿en qué queremos que se conviertan nuestros alumnos? Las contestaciones a estos cuestionamientos no sólo deben interesar al Estado, la comunidad en general, debe intervenir en estas respuestas.

Referencias Bibliográficas

- [1] Tomaszewski, K. (1969). *Didáctica general*. México. Editorial Grijalbo.
- [2] Valiente, S. (2000). *Didáctica de la matemática*. Madrid. Editorial La Muralla S.A.
- [3] Aron, A. y Aron, E. (2001). *Estadística para psicología*. Brasil. Pearson Educación.
- [4] Pineau, P., Dussel, I. y Caruso, M. (2001). *La escuela como máquina de educar: tres escritos sobre un proyecto de la modernidad*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- [5] Foucault, M. (1975). *Vigilar y castigar: nacimiento de la prisión*. México. Siglo XXI.
- [6] Popkewitz, T. (2007). La historia del currículum: la educación en los Estados Unidos a principio del siglo XX, como tesis cultural acerca de lo que el niño es y debe ser. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*.
- [7] Popkewitz, T. (1994). *Sociología política de las reformas educativas: el poder/saber de la enseñanza, la formación del profesorado y la investigación*. Madrid. Morata.
- [8] Lasch, C. (1984). *Refugio en un mundo despiadado. La familia ¿santuario o institución asediada?* Barcelona. Gedisa.
- [9] De Alba, A. (1998). *Currículum: crisis, mitos y perspectivas*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- [10] Martínez, A. (2001). *Sociología*. Quito. Maya Ediciones.
- [11] Moore, T. W. (2009). *Filosofía de la educación*. México. Trillas.
- [12] Castillo, L., Contreras, R., Duarte, C. y Valenzuela G. (1996). Educación popular juvenil: reflexiones desde la experiencia. *Última Década*. Número 004, pp. 1-6
- [13] Amaro, J. (1996). Pensar la educación popular, hoy. *Última Década*. Número 4, pp. 1-5.
- [14] Mejía, M. R. (1996). Educación popular hoy: entre su fundamentación o su disolución. *Nómadas*. Número 5.
- [15] Torres, R. (1987). *Discurso y práctica en educación popular*. En Bustus, L. (1996). Educación popular: lo que va de ayer a hoy. *Última Década*. Número 04, pp 1-9
- [16] Bustus, L. (1996). Educación popular: lo que va de ayer a hoy. *Última Década*. Número 004, pp. 1-9.
- [17] Bustus, L: op. cit.
- [18] Hernández, R., Fernández C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la investigación*. Chile. McGraw Hill.
- [19] Popkewitz, T. (1987). *The formation of school subjects: the struggle for creating an American institution*. London. Falmer Press.
- [20] OCDE. (2010). PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I) <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>
- [21] LOEI (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Registro oficial No 417. Marzo. Presidencia de la República del Ecuador, p. 18.
- [22] Estándares de Calidad Educativa, (2012). *Propuesta de estándares de Aprendizaje. Niveles 1, 2 y 3*. Ministerio de Educación del Ecuador, p. 10.
- [23] Freire, P. (2008). *La pedagogía del oprimido*. México. Editorial Siglo XXI, p. 71.
- [24] Freire, P. (2008): op. cit., p. 70.

- [25] Freire, P. (2005). *La educación como práctica de la libertad*. México. Editorial Siglo XXI.
- [26] Freire, P. (2005). op. cit., p. 97.
- [27] Vilaró, R. (2010). Crear condiciones para la innovación en el ciclo básico de enseñanza media. Aportes para la discusión. *Revista Encuentros Uruguayos*. Año 3, núm. 3. pp. 171-194
- [28] Freinet, E. (1975). *Nacimiento de una pedagogía popular: historia de una escuela moderna*. Barcelona. Editorial Laia.
- [29] Neill, A. S. (1994). *Summerhill: un punto de vista radical sobre la educación de los niños*. Madrid. Fondo de Cultura Económica.
- [30] LOEI: op. cit., p. 17.
- [31] Neill, A. S.: op. cit.
- [32] Castillo E. (2012). Experiencias pedagógicas. Extraído el 12 de mayo del 2012 de: http://www.huila.gov.co/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=250&Itemid=3766
- [33] Moore, T. W.: op. cit.
- [34] Freire, P. (2008): op. cit.
- [35] Freire, P. (2005): op. cit.
- [36] Delors, J. et al. (1996): *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Ediciones Santillana/UNESCO, p. 34.
- [37] Matamoros, C. (2005). El currículo abierto: una experiencia en el Colegio Celestin Freinet. Tesis de maestría. Universidad Estatal de Milagro.
- [38] Estándares de Calidad Educativa, (2012): op. cit., p. 5.
- [39] Smirnov, A. (1960). *Psicología*. México. Editorial Grijalbo.
- [40] Tomaschewski, K: op. cit.
- [41] Leontiev, A. (1979). *La actividad en psicología*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- [42] Freire, P. (2008): op. cit.
- [43] Smirnov, A: op. cit., p. 292.
- [44] Freinet, E: op. cit.
- [45] Nickerson, R., Perkins, D. y Smith, E. (1994). *Enseñar a pensar, aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona. Paidós.
- [46] Freire, P. (2008): op. cit., p. 157.
- [47] Hamilton, D. (1989). *Towards a Theory of Schooling*. London: Falmer Press.
- [48] González Rey, F. (1985). *Psicología de la personalidad*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- [49] Freire, P. (2005): op. cit.
- [50] Andrade, F. (1983). Estructura y psiquismo. *Revista de la Universidad Estatal de Guayaquil*.
- [51] Bozhovich, L. (1989). *La personalidad y su formación en la edad infantil*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- [52] Makárenko, A. (1965). *Anton Makárenko: su vida y labor pedagógica*. Moscú. Editorial Progreso.
- [53] Freire, P. (2008): op. cit.
- [54] Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires. Paidós.
- [55] Makárenko, A. (1969). *The collective family*. Nueva York. Anchor Paper Edition.
- [56] Freire, P. (2008): op. cit., p. 221.
- [57] Lozano, A. (2011). *El éxito en la enseñanza: aspectos didácticos de las facetas del profesor*. México. Trillas.

[58] Freire, P. (2008): op. cit.

[59] Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica, (2010).
Ministerio de Educación del Ecuador.

Referencias virtuales

- [60] Deltafreinet. (2011, Enero 28). Freinet Guayaquil 2009 10 21Mi 12h22 Aula fuera del aula Clarita hablando de Santo Tomas. [Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=mK3Zoao-xu0>
- [61] Freinetalpha. (2009, Agosto 10). Freinet Guayaquil 2009 01 14 12h00 Metrovía:discusión prioridades. [Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=O7o9bLAKctY>
- [62] Deltafreinet. (2011, Enero 28). Freinet Guayaquil 2004 12 16 09h35 Entrenando zanqueros en el programa Comparto lo que leo. [Archivo de video]. Recuperado de http://www.youtube.com/watch?v=oCl_EKdn9J4
- [63] Deltafreinet. (2011, Enero 28). Freinet Guayaquil 2005 10 18 Demostración de resultados en una entrega de notas 6m30s.[Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=Gmt45DqF6uo>
- [64] MrRevolución. (2009, Julio 25). FREINET GUAYAQUIL 1997 06 12 Andy Williams en Semáforo en Verde.[Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=xoqx0Sc66bo>
- [65] Deltafreinet. (2011, Febrero 3). Freinet Guayaquil 2009.02.14 Desafiando a las políticas municipales en una Tarde de besos. [Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=-NY5rpakJnE>
- [66] Freinetalpha. (2009, Septiembre 5). Freinet Guayaquil 2000 01 29 20h38 Hombres de bolsas bien puestas. [Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=8XdRQtrCQCM>
- [67] Freinetalpha. (2009, Septiembre 6). Freinet Guayaquil 2007 11 15 Marcha por el 15 de noviembre de 1922. [Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=K5zEUY-i69k>
- [68] Freinetguayaquilecu. (2007, Enero 16). La carta. [Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=IpQV80I6Czo>
- [69] Freinetalpha. (2009, Agosto 21). Freinet Guayaquil 2006 01 13 10h13 Alfabetizacionpolitica (Video 3/10 serie freinetalpha). [Archivo de video]. Recuperado de http://www.youtube.com/watch?v=9H2FPnA1m_w
- [70] MrRevolución. (2009, Julio 26). Freinet Guayaquil 1999 10 29 18h09 AniversarioCoordinadora Juvenil DD HH.[Archivo de video]. Recuperado de http://www.youtube.com/watch?v=Oh6T7Jb_cc8
- [71] Deltafreinet. (2011, Enero 28). 2009 10 14 12h40 afa Dram El boton del mundo e.[Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=yNFmGrBKQR4>
- [72] Deltafreinet. (2011, Enero 28). Freinet Guayaquil 2000.11.14 16h01 – Demostración de destrezas G. Mistral (4m04s).wm. [Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=7dYh4zwLIcY>
- [73] MrRevolución. (2009b, Julio 25). Freinet Guayaquil 2000 10 03 11h03 Chicos freinet trabajando en escuela. [Archivo de video]. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=DrL0sAEzdcj>

ENSAYO

Generalidades del Ensayo

Originalmente el ensayo es un género literario cuyo autor manifiesta su reflexión subjetiva acerca de un tema determinado, generalmente humanístico, proporcionando argumentos consistentes y coherentes que permiten elaborar una interpretación, explicación o conclusión de la realidad estudiada.

La aplicación del ensayo en el campo de las ciencias toma el nombre de Ensayo Científico, el cual plantea una tesis que el autor decide demostrar a través de la exposición de datos o informaciones fidedignas provenientes de diferentes disciplinas. Se diferencia de otros métodos de investigación en ciertos elementos, por ejemplo el contacto con una población de estudio. Mientras que la investigación cuantitativa o cualitativa tiende a localizarse en un entorno social concreto en que las personas actúan o comunican, el ensayo es preeminentemente una investigación bibliográfica donde los que “hablan” son los documentos.

Una segunda distinción radica en la libertad con la que un ensayo se puede redactar a diferencia de una investigación que propende a seguir un proceso menos flexible. Mientras que el ensayista puede hacerlo en primera persona, el investigador debe hacerlo en tercera persona. Una tercera diferencia se centra en que el investigador tradicional asume una postura regularmente objetiva en la investigación, con diferentes matices pero en esencia trata de no tomar partido de ningún tipo, aunque de hacerlo se procura no ser tan expreso. En cambio el ensayista toma una postura frente al tema y lo desarrolla desde esa óptica.

Contexto e Intencionalidad de la Investigación

La Dra. Adriana Rodríguez, experta en Derechos Humanos, fue la persona que despertó mi curiosidad por el ensayo como método de investigación. Ella posee amplios conocimientos en investigación cualitativa, una admiración por la etnografía y un gran respeto por los ensayistas, a quienes considera verdaderos filósofos que utilizan la palabra para construir.

El punto de partida del ensayo adjunto fueron dos experiencias personales con el sistema educativo del Ecuador. La primera de ellas está referida al cierre voluntario temporal del Colegio Celestin Freinet de Guayaquil. Aunque el ministerio de educación no acostumbra a cerrar instituciones, sí ha desplegado una normativa que condiciona la renovación de la licencia de funcionamiento, misma que se orienta por el cumplimiento de indicadores principalmente de infraestructura. Puesto que el colegio aplica una pedagogía alternativa, y su infraestructura es coherente con ella pero no con los estándares ministeriales, vio prudente su cierre voluntario temporal. Esta situación no despertó el menor interés al ministerio a pesar de tratarse de una experiencia pedagógica significativa conocida.

La segunda experiencia comienza con la respuesta negativa que me dio el ministerio de educación a mi solicitud de adoptar la modalidad de “educación en casa” con mi hija, sin presentar ningún argumento convincente y pese a cumplir con todos los procesos que me solicitaron, con excepción del último paso que no se dio porque ellos culminaron arbitrariamente el trámite. Además, dado que el Colegio Freinet cerró, mis posibilidades de brindar una educación que yo considere aceptable para mi hija se redujeron considerablemente.

Partiendo de las dos experiencias empecé a reflexionar acerca de las contradicciones entre la ley y su ejercicio, leí los documentos oficiales e identifiqué las incoherencias principales. De esta manera comencé a esbozar algunas ideas o argumentos que concluyeron con la demostración de que ética y legalmente sus decisiones eran incorrectas.

Construcción del Ensayo y Obstáculos

La primera acción en un ensayo es determinar las ideas fuerza que guiarán el trabajo. A veces estas ideas son intuiciones o aseveraciones del ensayista que pueden presentar dificultades para explicarlas, o para localizar con precisión la fuente bibliográfica que la sustente. Se debe hacer un esfuerzo para que el autor recuerde con certeza las ideas, textos y referencias. Lo cierto es la necesidad de emprender un proceso de lectura analítica, sistemática y profunda; quizás el ensayo sea el método de indagación que más lectura demanda.

En el caso del artículo adjunto se vislumbra las siguientes ideas fuerza: 1) La ideología del gobierno propone el concepto de buen vivir para alcanzar la felicidad en comunión, 2) este concepto es estudiado por la psicología positiva y sugiere que el currículo del sistema educativo y sus maestros debe portar las mismas características, 3) se analiza el concepto de burnout en docentes como un síndrome de estrés provocado por el sistema educativo que dificulta la enseñanza y aprendizaje, 4) la Constitución de la República y otros documentos oficiales enfatizan la consecución de metas que prioricen el interés colectivo al individual, y el *ser* sobre el *tener*, y 5) la elección del abanderado de un plantel educativo prioriza el *tener* al *ser*. Como conclusión asumo una postura de incredulidad referente a que el sistema educativo nos conduzca al buen vivir, dado que sigue fundamentándose en estructuras obsoletas.

Una vez establecidas las ideas guías y fortalecidas con la lectura, el siguiente paso es elaborar la argumentación de cada idea fuerza. Una segunda dificultad que puede aparecer con frecuencia se localiza en el tránsito entre dos argumentaciones. Hay ocasiones en que ese paso resulta ser muy súbito y es necesario suavizarlo, razón por la cual se retorna a la lectura para descubrir datos o información más precisa. Por otro lado, el estilo del argumento precedente debe cumplir dos funciones paralelas: la primera es desarrollarse detalladamente, y la segunda es descubrir sutilmente sus debilidades que posibiliten al lector deducir la necesidad de un argumento posterior. Es en este contexto que se entiende por qué el ensayo se considera un género literario, puesto que demanda de mucho ingenio, creatividad y persuasión por parte del ensayista. Esta dificultad se evidencia en el documento adjunto porque inicialmente no existía la argumentación del aporte de la psicología positiva y del síndrome de burnout en profesores, contribuciones sin las cuales no se podría entender el documento.

Existe una tercera dificultad que representa una constante, antes, durante y después de la investigación, y es la ambigüedad entre la certeza de la tesis desarrollada por el ensayista y la incertidumbre de saberse en lo correcto. La certeza pasa por la autoconfianza del investigador en su trabajo de indagación, cuestión que define también su postura. Por su parte, la incertidumbre se explica por el fantasma de una posible antítesis, de un dato olvidado o excluido que perturbe o derrumbe la tesis propuesta. Esa angustia constante es un gaje del oficio del ensayista que lo resuelve el lector.

El cuarto inconveniente es el permanente temor a las consecuencias que de la publicación del ensayo se deriven, ya que éste generalmente denuncia una realidad oculta y es construido desde una postura político-científica. La comunidad tiende a ver la ciencia como un ámbito objetivo y *meritocrático*, cuando también conserva las taras de la sociedad en cuanto a intereses y poderes económicos, políticos y académicos. La censura o la divulgación del libre pensamiento están subordinadas a una direccionalidad decidida desde arriba. En todo caso y una vez más, publicado el ensayo la decisión recae sobre los lectores.

ECUADOR: LA PROBLEMÁTICA DE LA ELECCIÓN DEL ABANDERADO EN UNA EDUCACIÓN ORIENTADA AL BUEN VIVIR¹⁰

Una propuesta de formación de la renaciente sociedad ecuatoriana

Desde el año 2005 el gobierno del Ecuador está impulsando un plan de trabajo orientado a analizar lo que se entiende por sociedad ecuatoriana, el cual está detallado en el Plan Nacional del Buen Vivir (2009). En el mismo, se parte de una crítica al concepto de “desarrollo”, herencia de un modelo originado en los países del norte y cuya aplicación ha contribuido negativamente a depender de poderes hegemónicos que no han superado el colonialismo, manteniendo una economía que no se ha diversificado y que ha afectado a la naturaleza y a la sociedad.

Como respuesta se propone un nuevo concepto basado en la cosmovisión andina: el *sumak kawsay*, la vida plena o buen vivir; este concepto es entendido como la búsqueda de la armonía con la comunidad y el cosmos, tiene como principios el crear una sociedad libre, y para alcanzarla se debe incidir sobre las fuentes de desigualdad económica y política, fortaleciendo la sociedad y no el mercado o el Estado.

Así, al colocar al ser humano como objetivo central, se intenta superar el paradigma de la acumulación de capital como motor de la vida. Esta situación resalta lo que los seres humanos puedan “hacer y ser”, más que en lo que puedan “tener”. Se sugiere entonces partir de las potencialidades de las personas, de sus pensamientos, necesidades, cultura y organización. Esta visión está apoyada por la Constitución de la República (2008) a través del artículo 276 en el cual se establece como objetivo de desarrollo el “mejorar la calidad y esperanza de vida, y aumentar las capacidades y potencialidades de la población en el marco de los principios y derechos que establece la Constitución”.

En este sentido, el gobierno propone un cambio de paradigma en el que la felicidad no se alcanza por las posesiones materiales sino por el *bien ser*, y a través de este lograr el *bien hacer*, con ello posibilitar el *bien tener*, para culminar en el *buen*

¹⁰ Artículo publicado en la Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), Vol. XLIII, Número 2, 2013.

vivir; se trata de un concepto donde el interés colectivo prima sobre el interés individual (Marco conceptual del MCCTH, 2012).

Bajo esta mirada el progreso de la sociedad está determinado por el desarrollo de cada persona, su autorrealización y su capacidad de lograr el *bien ser* o felicidad. Una de las formas en que este paradigma encuentra su concreción en la ciencia social y específicamente en la psicología, es a través de la psicología humanista de Rogers o Maslow, o más recientemente en la psicología positiva, cuyos principales representantes son Martin Seligman y Mihaly Csikszentmihalyi. Aunque ambas teorías se desarrollan bajo el campo de estudio de la motivación intrínseca, la diferencia entre estas dos psicologías es la corriente de la cual se derivan. La psicología humanista está basada en el existencialismo mientras que la psicología positiva se deriva del cognitivismo.

Esta última psicología positiva se entiende como el estudio científico de las experiencias y rasgos positivos de los individuos, programas o instituciones, que facilitan el mejoramiento de las potencialidades y calidad de vida de las personas, mientras se reduce la incidencia psicopatológica, mejora la salud y favorece la longevidad (Seligman, 2003; Seligman y Csikszentmihalyi, 2000).

Esta nueva psicología rompe con el modelo creado alrededor de la psicopatología, rama cuya función esencial es clasificar desórdenes mentales, diagnosticar sujetos, y conducirlos a niveles normales de comportamiento. A cambio se propone un nuevo modelo basado en la felicidad para orientar a las personas a un estado de optimismo y emociones positivas. Este estado es lo que Csikszentmihalyi (1990) denomina *Flujo*, entendido como la experiencia de estar implicado en la realización exitosa de actividades desafiantes pero sin percibir esfuerzo, con alta concentración y con un control absoluto de sus habilidades, que lo lleva a sentir gran gozo y libertad. Es un estado eminentemente subjetivo centrado en aspectos emocionales y cognitivos-valorativos, es decir, lo esencial del concepto felicidad es la propia evaluación que la persona hace de su vida (Diener, 2000).

Las investigaciones en este campo sugieren que existe un componente hereditario en el sentimiento de felicidad estable que experimentan ciertas personas, y que es independiente del ambiente (Seligman, 2003). Estudios indican que la personalidad es un fuerte predictor de la felicidad, la cual se expresa a través de la

capacidad de autorregularse y autodirigirse (Ryan et al, 2000), y la de lograr actuaciones excepcionales, entiéndase talento y creatividad (Larson, 2000), que distinguen a la persona feliz de la que no lo es. Además, contrariamente a lo que pueda pensarse, un mayor ingreso económico no está relacionado con el aumento de la felicidad (Diener et al., 1995; Csikszentmihalyi, 1996). Este concepto tiende a ser más un rasgo que un estado, pero a diferencia del temperamento que es constitucional, el carácter es educado, y presenta ciertas fortalezas que producen emociones positivas, es decir, pueden entrenarse intencionalmente (Seligman, 2003). Es así como esta nueva psicología ha tenido importantes aplicaciones en el campo laboral, deportivo y educativo.

Su aplicación en la educación se basa en el entrenamiento de fortalezas positivas en ambientes pedagógicos (Hughes, 2000). Los docentes que priorizan las experiencias positivas en lugar del desarrollo de habilidades, generan en los niños una mayor autoeficacia (Akin-Little et al., 2004). La enseñanza del optimismo en los niños previene síntomas depresivos (Seligman et al., 1995), en consecuencia se sugiere promover en los estudiantes el descubrimiento de estas habilidades para fortalecerlas y permitir espacios para expresarlas (Seligman y Csikszentmihalyi, 2000). En un estudio sobre motivación intrínseca vs. extrínseca, Deci et al (1981) encontraron que los profesores orientados a la autonomía suelen tener alumnos más intrínsecamente motivados que los profesores orientados hacia el control, además de lograr notas significativamente más altas (deCharms, 1976).

Por otra parte, desde la psicología humanista Carl Rogers promueve la libertad para aprender, oponiéndose a la enseñanza y a la figura de *maestro* que expone materiales que en los estudiantes no despiertan interés, además de ser la evaluación represiva. Recurrió mejor al término de *facilitador* y a métodos que propicien el compromiso de la persona en su aprendizaje y en la voluntad hacia lo que él considere que merece la pena aprender, siendo el autodescubrimiento del conocimiento y la autoevaluación los indicadores de ese proceso (Rogers, 1969). Ello posibilita llegar a un nivel de creatividad tal, que Maslow (1971) lo conceptualizó como creatividad de autorrealización, la cual se encuentra en todos los seres humanos.

Dado el ideal encerrado en el marco filosófico del *sumak kawsay* y las herramientas educativas que posibilitarían alcanzarlo, se torna necesario cuestionar a la realidad: ¿será posible educar ecuatorianos felices? Lo es en la medida que el

currículo lo permita. Partiendo del concepto de currículo como la síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos sociales (De Alba, 1998), el entorno educativo debería estar compuesto por todos los ingredientes que forman parte del concepto de felicidad. El currículo debe permitir la generación de ambientes y contenidos que posibiliten el entrenamiento de emociones positivas, siendo esta generación no un aspecto espontáneo o colateral, sino más bien intencionada. Además, se debe superar la visión de una enseñanza que parta de entornos cerrados como se intentó hacer con la formación en valores, centrados en una asignatura.

En esta línea el docente es parte activa y viva del currículo, ya que cumple la función de mediador de la cultura en el proceso de aprendizaje (Vygotsky, 1995). Pero partiendo del principio educativo que no se puede enseñar lo que no se conoce, y dada la evidencia que sugiere que ni el dinero ni el ambiente son determinantes de la felicidad, y por otro que la felicidad está relacionada con aspectos constitucionales de la personalidad, ¿portan los profesores ecuatorianos estas cualidades que posibilitan una educación en la felicidad?

En este punto es oportuno tratar el tema de un tipo de estrés llamado *burnout* o *síndrome del quemado*, que se presenta en el campo laboral incluyendo a la población docente. Según Freudenberger (1974) el burnout es un tipo de estrés crónico caracterizado por un cansancio físico y emocional producido por las condiciones de trabajo o sobrecarga profesional. Específicamente en la población docente, se han efectuado numerosos estudios que incluso han hecho posible levantar meta-análisis que han permitido su teorización y creación de algunos modelos explicativos sobre las causas del burnout en profesores.

Moriana y Herruso (2004), en una revisión de la literatura sobre el tema, citan cuatro modelos explicativos del burnout en profesores. El primero es el de Byrne (1999) el cual destaca al conflicto de rol, el clima de clase y la autoestima como variables que influyen en la aparición del burnout. Un segundo modelo es el de Kyriacou y Sutcliffe (1978), el cual considera que la valoración y las estrategias frente a las demandas laborales del docente determinan la aparición del estrés. Un tercer modelo, el de Leithwood et al. (1999), generó 3 constructos interrelacionados: las transformaciones en la escuela y las decisiones de los administradores y jefes de las

instituciones educativas, los factores organizacionales, y los factores personales. Y por último el modelo multidimensional de Maslach y Leiter (1999), el cual tiene tres componentes: la experiencia del estrés, la evaluación de los otros y la evaluación de uno mismo; además este síndrome se caracteriza por cansancio emocional, despersonalización y baja realización personal. A pesar que cada modelo tiene sus partidarios, fortalezas y críticas, todos ellos se levantaron teniendo como evidencia el absentismo laboral, gasto en sustituciones, bajas laborales de tipo psiquiátrico y bajo rendimiento laboral (García-Calleja, 1991).

En el Ecuador, las acciones que se ejecutan para mejorar la educación deben considerar estos aspectos, dado que siguen efectuándose cambios en la política escolar. Como ejemplo, en las fichas de autoevaluación que se aplican a los docentes (Ministerio de Educación, 2010) se observa una correlación entre las preguntas que valoran la *dimensión de desarrollo emocional* y las categorías que se evalúan comúnmente al evaluar el burnout. Sin embargo, falta por hacer, la modificación ambiental como el mejorar los sueldos, la estabilidad laboral o la infraestructura escolar, aunque influyen no representan criterios que aseguren un mejor *fluir* del docente.

El buen vivir y el rendimiento académico

El concepto del Buen Vivir no es una noción aislada ni alegórica, es la principal idea de la cual parte todas las acciones del gobierno. Según el Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV), este concepto recurre a la idea de *nosotros* y a un *somos*, ya que la comunidad es la base del sujeto colectivo, y su totalidad se expresa en el sujeto y en la producción de este. Por ello, hacer daño a la comunidad o a la naturaleza es hacernos daño a nosotros mismos; “alcanzar la vida plena consiste en llegar a un grado de armonía total con la comunidad y con el cosmos” (Plan Nacional del Buen Vivir, 2009: 18). De aquí que se debe fortalecer la sociedad como eje de desenvolvimiento, el cual consiste “en promover la libertad y la capacidad de movilización autónoma de la ciudadanía para realizar voluntariamente acciones cooperativas, individuales y colectivas, de distinto tipo” (Plan Nacional del Buen Vivir, 2009: 19).

En la Constitución se indica que “el régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del *sumak kawsay*” (Artículo 275 de la Constitución de la República). En esta línea uno de los objetivos de este régimen de desarrollo es el “mejorar la calidad y esperanza de vida, y aumentar las capacidades y potencialidades de la población en el marco de los principios y derechos que establece la constitución” (Artículo 276 de la Constitución de la República). Y dado que uno de estos principios es “planificar el desarrollo nacional.....para acceder al buen vivir” (Artículo 3, numeral 5 de la Constitución de la República), las acciones del Estado se orientan a generar políticas que posibiliten formar a un ciudadano que porte las cualidades de la sociedad en que el Ecuador desea convertirse, esto es “una sociedad democrática, soberana, justa, incluyente, intercultural, plurinacional y segura, con personas libres, autónomas, solidarias, creativas, equilibradas, honestas, trabajadoras y responsables, que antepongan el bien común al bien individual, que vivan en armonía con los demás y con la naturaleza, y que resuelvan sus conflictos de manera pacífica” (Estándares de Educación, 2012: 4). Bajo esta óptica este ensayo intenta analizar una de estas cualidades, la de anteponer el bien común al bien individual.

Este ideal propuesto en la Constitución y en el PNBV no es nuevo, presenta similitudes con otras filosofías o cuerpos teóricos elaborados en otros momentos y espacios pero que conservan sus esencialidades. Por ejemplo, en la filosofía hindú se encuentra la ley del dharma, la cual tiene tres componentes: 1) Cada persona está en el mundo para descubrir su verdadero yo, 2) toda persona tiene un talento único, que lo expresa de manera única y que nos introduce a un estado de conciencia atemporal, y 3) poner al servicio de la humanidad ese talento. Cuando se consumen estos elementos se cumple la ley del dharma y se accede a la abundancia ilimitada y a la armonía (Quirós, 2010).

El mismo concepto pero desde la filosofía marxista o desde la teoría crítica, invoca la conciencia como la reflexión de la realidad por el sujeto, de su actividad, de sí mismo; y esta conciencia individual puede existir solamente con la presencia de la conciencia colectiva y el lenguaje (Leontiev, 1979). En la medida en que el sujeto es consciente de sus habilidades y capacidades, pero perteneciendo y sintiéndose colectivo, este se compromete en el desarrollo de las capacidades de esa comunidad

haciendo uso de las propias en la comunicación. Es lo que Freire (2008) plantea como el compromiso amoroso y dialógico que pugna por la liberación de las personas, un acto de valentía y de libertad que genera otros actos de libertad.

Entonces, si esta es la esencia del ideal de ciudadano ecuatoriano al que se apunta, su educación debe basarse en un currículo que permita la configuración de estas cualidades, comprendería una formación más humana y a la cual se supediten los objetivos y logros académicos. Freire cita a Furter cuando argumenta que el verdadero humanismo “consiste en permitir la toma de conciencia de nuestra plena humanidad, como condición y obligación, como situación y proyecto”(Freire, 2008: 114). Esta filosofía del *sumak kawsay* pretende superar la concepción estadística de rendimiento académico, entendido como el nivel de conocimiento demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad o nivel académico (Jiménez, 2000). En consecuencia, el concepto *rendimiento académico* se torna muy limitado para abarcar y entender el sentido de lo que se concibe como ciudadano ecuatoriano en formación.

Esto es importante discutirlo porque a pesar de las buenas intenciones, la gestión educativa conserva muchos códigos y prácticas heredadas del modelo que se intenta superar; uno de ellos es la elección del abanderado de la institución educativa. Aunque se ha revisado el reglamento de elección de abanderados, esta revisión ha sido de forma y no de fondo. En el artículo 175 del Reglamento de la LOEI (2012) se indica que “todos los establecimientos educativos del país que ofrezcan bachillerato deben reconocer, una vez al año, de entre sus estudiantes de tercer curso, al abanderado del pabellón nacional con sus dos (2) escoltas”. Y en el artículo 176 expresa que “estas distinciones corresponden a los nueve (9) estudiantes de tercer curso de Bachillerato que hayan logrado el más alto puntaje...”, con el que se asignan distinciones ordenadas de mayor a menor. Además, el artículo 178 indica que “las autoridades de los establecimientos educativos pueden instituir, según la filosofía del plantel o su realidad cultural, otras distinciones honoríficas académicas”; entendiéndose explícitamente que son *otras distinciones* diferentes de las de abanderado y escoltas. Estos artículos evidencian que la responsabilidad de asumir un hecho simbólico (pero también real) de gran importancia como el portar la bandera nacional es decidida por un número.

Frei Beto (2006) expresa que las calificaciones en la escuela son la sublimación del dinero en la sociedad, con ellas se intercambia objetos, prebendas o estatus. El intercambio tiene un elemento subyacente: el tener algo que posibilite ese intercambio. En esta visión el tener conduce al ser, y para Freire esto refleja la conciencia opresora, conciencia que también está dentro de los oprimidos. Para los opresores como clase poseedora, el valor máximo radica en buscar tener más, incluso a costa de que el oprimido tenga menos, pero en esa búsqueda egoísta del tener se ahogan en la posesión y ya no pueden ser, y por ello su generosidad es falsa, la humanización para ellos es una “cosa”, no es *ser* (Freire, 2008). Esto conduce a una pregunta: ¿Puede alcanzarse el buen vivir con la existencia de códigos como el de los abanderados?

Carlos Wernicke, en el documental *La Educación Prohibida* (2012) indica que mientras existan calificaciones existirá competencia, produciendo ganadores y perdedores, por lo cual unos se sienten bien y otros se sienten mal; esta situación es una forma de exclusión. Y aunque existan buenos estudiantes que puedan expresar comportamientos altruistas, solidarios o justos, estos se han formado en una práctica educativa basada en la posesión de calificaciones, y por ello se podría dudar que se trate de un verdadero altruismo.

El abanderado del Colegio Celestin Freinet: una propuesta

El Colegio Celestin Freinet de Guayaquil tiene 25 años de servicio y está conformado por una plana docente autodenominada “Colectivo Freinet” y dirigido por el pedagogo Luis Williams. Bajo su dirección se ha desarrollado una metodología alternativa derivada de la educación popular y concretada por un currículo abierto (Molina, 2012). Esta labor ha adquirido tal notoriedad que se ha convertido en un referente de propuesta de formación del profesorado, la cual ha sido aplicada por algunas organizaciones educativas.

Una de ellas es el movimiento Fe y Alegría, con quien ha mantenido una relación intermitente desde el año 2000 hasta la fecha, en programas de formación docente y proyectos de lectoescritura y pensamiento lógico matemático. Esta relación ha hecho posible un conocimiento mutuo desde la realidad de Fe y Alegría hacia la del Colegio Freinet, y viceversa. Este ensayo representa una mirada de asombro desde

el movimiento Fe y Alegría hacia la propuesta Freinet Guayaquil, especialmente lo relacionado a su objeción al currículo cerrado, y específicamente el aspecto vinculado a la elección del abanderado de la institución.

Esta propuesta de elección del abanderado se deriva del perfil de estudiante que el Colectivo Freinet intenta orientar en su autoformación, el cual parte de dos ejes rectores: 1) Formar un sujeto autodidacta, y 2) formar un sujeto auto regulado; esto orientado a educar personas comprometidas con el quehacer político para la construcción de una nación y un mundo justo (Molina, 2012). Planteada esta meta, las acciones educativas se dirigen a crear, desarrollar y fortalecer los procesos psíquicos y del pensamiento que posibilitan esta formación. En este sentido, el Colegio Freinet no se ve como una institución educativa tradicional, sino como un “centro de entrenamiento de hábitos y destrezas”. Por esta razón la importancia de los contenidos de las áreas es secundaria y subordinada a la formación de destrezas. En consecuencia, la evaluación se centra en el nivel de desarrollo que la destreza irá adquiriendo.

Esta situación llevó al Colectivo Freinet a reflexionar sobre el papel de las calificaciones en la educación, el cual desembocó en el eterno debate epistemológico sobre la determinación de lo que es la realidad y su forma de estudiarla, siendo esta dependiente del paradigma que lo explica. La realidad psíquica, entendida como lo que una persona piensa o siente, y que se estudia por categorías de las ciencias sociales como las creencias, conceptos, actitudes, hábitos, valores, conocimientos, etc., al ser abordada por una filosofía positivista, funcionalista o pragmatista, puede ser estudiada siempre y cuando sus expresiones sean medibles, y de no serlo se analizaría la forma de cuantificarlas. Este paradigma cuantificador tiene su desarrollo en la primera y segunda guerra mundial, en las que por motivos de selección masiva y rápida de hombres para la guerra, catapultó el campo de la psicometría.

Consecuente con esta filosofía, muchos sistemas educativos empezaron a aplicar hasta la fecha estos métodos para evaluar y controlar el estado y avance educativo por medio de pruebas estandarizadas. Bajo el paradigma positivista la evaluación de los aprendizajes es determinada externamente y se valora por pruebas cuyas respuestas son cuantificables y fáciles de computar, se levantan registros cuya estadística determina la norma y los sujetos o grupos que se alejan de la misma.

Sin embargo, a lo largo del siglo XX se propusieron o consolidaron una serie de teorías educativas dentro de otros paradigmas como el socio crítico. En ellas se coloca al ser humano como sujeto único e irrepetible, dando importancia a la subjetividad y a su estudio por métodos de investigación cualitativa. Bajo estos enfoques la educación del ser humano es un proceso consciente de auto determinación en el cual su desarrollo es valorado por él mismo y confirmado en sus acciones, es decir, el aprendizaje y su evaluación es determinada por el mismo sujeto.

Esta visión obliga a superar la contradicción educador-educando de tal manera que ambos se hagan educadores y educandos, compañeros al servicio de la liberación de ambos. Para el paradigma socio crítico y específicamente para la educación popular, la evaluación externa refleja la sociedad opresora en el sentido que el educador encarna tanto la autoridad funcional y del saber, y los educandos deben adaptarse a las determinaciones de aquél (Freire, 2008). La evaluación se torna una medida para verificar la donación de los depósitos, trasferencias, o transmisión de valores y conocimientos, constituyendo una etiqueta para el estudiante.

Basado en esta crítica, el primer elemento que subyace a la práctica del Colectivo Freinet relacionado con el rendimiento de los estudiantes, o la elección del abanderado, es la superación de la contradicción educador-educando, conciliando sus polos y por ende sus relaciones, entre ellas la valoración del aprendizaje mutuo. El mismo es valorado no por los depósitos o respuestas correctas a una prueba, sino por la implicación y esfuerzo del sujeto al tratar de conseguir un logro u objetivo determinado que lo trascienda.

Para desarrollar el autodidactismo y la autorregulación, la labor docente del Colectivo Freinet se centra en el desarrollo de hábitos, el cual se entiende por la ejecución correcta de acciones automatizadas a través del entrenamiento, con un fin consciente y que obedece a una necesidad (Smirnov, 1960). Estas acciones automatizadas son la lectura, exposición, crítica, compromiso político y liderazgo; las cuales pertenecen al currículo abierto que desarrolla esta institución (Molina, 2012).

El entrenamiento de la lectura placentera, exposición y crítica, entre otras acciones, origina en el estudiante la concientización de sus destrezas, hábitos y capacidades, y la necesidad de dirigirlas hacia un fin determinado; así surge el

compromiso político como medio de materialización de esta necesidad e interés, la praxis crea conciencia (Vygotsky, 1997).

Este evento trascendental crea y desarrolla las condiciones que posibilitan el surgimiento de elementos de la personalidad, así como la búsqueda, encuentro y establecimiento de metas a las que se subordinan de forma integrada, los procesos cognitivos, afectivos y volitivos (González Rey, 1984). De esta manera, como lo plantea Andrade (2001a), el sujeto construye su *ideal personal*, categoría psicológica entendida como una tendencia motivacional que da dirección y sentido a la vida. Dado que la sociedad educa al alumno, este retorna su educación a ella, la educación se da en el colectivo, por el colectivo y para el colectivo (Makárenko, 1965), de tal manera que es la misma sociedad la que representa esa dirección y sentido a su ideal personal.

En esta línea psicológica, y apegado a los postulados de la educación popular, el Colectivo Freinet reflexiona sobre los espacios llamados “juntas de curso”, reuniones en las cuales los docentes dialogan sobre la situación de los estudiantes para calificar su conducta. Para este colectivo, los estudiantes que mantienen un alto promedio académico, aplicados en sus actividades, respetuosos e incluso promotores con el entorno social y natural que les rodea, pero que no se comprometen a transformarlo, tienden a expresar comportamientos adaptativos a la estructura y por ende una visión bancaria.

Esta visión bancaria anula el poder creador del estudiante, reproduce la cultura del silencio, motiva su espera de que el sistema lo nutra y en el cual el docente ayuda a ingresar el mundo en sus conciencias, porque “cuanto más adaptados estén, mas educados serán en tanto adecuados al mundo, cuánto más se ejerciten los educandos en el archivo de los depósitos que le son hechos, tanto menos desarrollarán en sí la conciencia crítica, de la que resultaría su inserción en el mundo como transformadores de él” (Freire, 2008: 81).

El Colectivo Freinet practica una valoración de la conducta del estudiante basada en una evaluación de la personalidad, que se define como una función integradora y reguladora de los procesos cognitivos, afectivos y volitivos en el desarrollo histórico social del sujeto (Andrade, 2001b). Para ello ha determinado un criterio esencialmente basado en las actividades militantes de los alumnos, las cuáles

no sólo se valoran por el número sino también por su intensidad y compromiso. En la medida que ellos configuren y concienticen su ideal personal, se valora el comportamiento del estudiante. Es en esta militancia donde se evidencia la adquisición del hábito de la lectura, capacidad de crítica, destrezas, conocimientos, disciplina, etc., y cuyas expresiones del comportamiento tienen un sentido para sus vidas.

Resumiendo, la labor docente enfocada en las destrezas, hábitos y autorregulación del comportamiento, aseguran una alta probabilidad de generar el perfil del estudiante Freinet, y esta probabilidad aumenta mientras el estudiante participe mayor tiempo del proceso. De esta manera se asegura que una acción tan trascendental como el honor de llevar la bandera nacional se otorgue a una persona cuya praxis sea sincera y orientada a la comunidad. Bajo este argumento, no existe conflictos en la elección del abanderado debido a que el criterio utilizado concuerda con la visión de toda la comunidad educativa y su cultura escolar; la praxis del abanderado Freinet es tan incuestionable que la decisión de su elección es casi absoluta.

No obstante, los criterios del Colectivo son tan claros que de no cumplirlos, se declara desierto el puesto de abanderado del colegio, situación que ha ocurrido en varias ocasiones, y que se opone a lo que expresa el reglamento de abanderados. Toda esta práctica es conocida y apoyada por los padres de familia y está establecida en el PEI, los estudiantes son matriculados conociendo de antemano la metodología y los resultados que esta genera.

El buen vivir y la elección del abanderado

En la práctica de la elección del abanderado subyace una intención, el de valorar el esfuerzo realizado por un estudiante en su educación. Este esfuerzo es validado por una ley y un reglamento que como tal encierra un espíritu, pero también obedecen a una estructura y a sus códigos; los cuales dependen de la filosofía o paradigma que lo analice. Desde la visión socio crítica y desde la educación popular, se reconoce que en América Latina se ha ejecutado una serie de cambios en materia educativa, y aunque tienen una buena intención, conservan la estructura que se pretende superar (Mejía, 2012).

En el Ecuador se intenta sentar las bases de una educación que posibilite la construcción de una sociedad que siga la línea del buen ser, buen hacer, buen tener, y culmine con el buen vivir. Basado en ello, el Colectivo Freinet cuestiona uno de los códigos mantenidos de la vieja estructura: ¿Puede realmente la reglamentación vigente de elección de abanderado conducir al buen vivir?

Mientras la elección del abanderado presente una determinación cuantitativa, existirá competencia y por ende exclusión, y mientras haya competencia habrá una práctica educativa bancaria, porque los puntajes logrados o poseídos, son los que apuran una situación límite que se decidirá por lo que se posee, por el tener; porque sólo con el *tener* se puede *ser*.....abanderado.

La práctica cotidiana del Colectivo Freinet, y que este ensayo pretende elevar a propuesta, sugiere que para lograr una educación basada en el ser, esta debe comprender una ruptura con el sistema tradicional, y aplicar una nueva educación en la cual el ser se entiende en la medida en que soy cuando reconozco al otro, pero este reconocimiento no debe ser externo sino también interno, soy con el otro porque somos. Para construir este *somos* es necesario una pedagogía que considere al colectivo como un ente u organismo, y en este sentido la práctica del Colegio Freinet es muy coherente con el buen vivir planteado en el PNBV.

Algunas de las cualidades que la sociedad ecuatoriana pretende formar en los ciudadanos son: personas libres, solidarias, creativas, honestas, trabajadoras, que antepongan el bien común al bien individual, que vivan en armonía con los demás y con la naturaleza, y que resuelvan sus conflictos de manera pacífica (Estándares de Educación, 2012: 4). ¿Cómo formar estas cualidades? Esta ensayo sentencia que el bien común, natural y social, es el fin al que se debe orientar toda actividad realizada por ecuatorianos, y al cual se debe subordinar toda su producción intelectual (destrezas, hábitos, capacidades). La solidaridad y la prioridad por el bien común son cualidades, que si desean educarse verazmente, difícilmente serán posibles utilizando como medio a las calificaciones.

Discusión

Construir una sociedad solidaria requiere de políticas educativas que no solo comprende a la escuela. Sin embargo, en lo que al sistema educativo actual se refiere,

éste conserva prácticas y códigos que lejos de ser revolucionarios, conservan la vieja estructura. En este contexto se debe promover la discusión y debate del tema educativo en pos de lograr formar al ciudadano que interponga el bien común al individual.

El presente ensayo pretende analizar el tema de la elección de abanderado como un ejemplo de los múltiples códigos que existen y que solo representan la punta del iceberg de una problemática que esta tesis considera mucho mayor: ¿Puede el sistema educativo actual conducirnos al *sumak kawsay*?

El Colectivo Freinet intenta responder a este cuestionamiento aportando un discurso y una experiencia educativa concreta que no pretende ser un modelo, pero si una experiencia que a pesar de su polémica, ha logrado en un marco de libertad y asumiendo riesgos y consecuencias, brindar resultados educativos que deben ser debatidos por la comunidad educativa.

Referencias Bibliográficas

- Akin-Little, Angeleque, Little, Steven.y Delligatti, Nina. “A preventive model of school consultation: incorporating perspectives from positive psychology”. *Psychology in the schools*, 2004, 41 (1), pp. 155-162.
- Andrade, Franklin. “El ideal personal en el deportista de alto rendimiento”, Ponencia presentada en el I Seminario Taller de Psicología de la Actividad Física, el Ejercicio y el Deporte, Guayaquil, Centro de Desarrollo Humano, Capacitación y Asesoría, 2001a.
- Andrade, Franklin. “Procesos psíquicos en la actividad física, el ejercicio, el deporte y la recreación”, Ponencia presentada en el I Seminario Taller de Psicología de la Actividad Física, el Ejercicio y el Deporte, Guayaquil, Centro de Desarrollo Humano, Capacitación y Asesoría, 2001b.
- Asamblea Constituyente. *Constitución de la República del Ecuador*. Ciudad Alfaró, 2008.
- Betto, Frei. “El ojo electrónico de la divinidad monetaria”, 2006, sitio web descargado el 24 de junio del 2012 de la dirección: <http://alainet.org/active/11888>.
- Byrne, Barbara. “The nomological network of teacher bournout. A literature review and empirically validated model”. En Roland Vanderberghe y Michael Huberman (Eds.) *Understaning and preventing teacher bounout*, Nueva York, Cambridge University Press, 1999, pp. 15-37.
- Csikszentmihalyi, Mihaly. *Finding flow: the psychology of optimal experience*, New York, Harrer and Row, 1990.

- Csikszentmihalyi, Mihaly. *Creativity: flow and the psychology of discovery and invention*, New York, Harper Perennial.1996
- De Alba, Alicia. *Currículum: crisis, mitos y perspectivas*, Buenos Aires, Miño y Dávila Editores, 1998.
- deCharms, R. *Enhancing motivation: change in the classroom*, New York, Irvington, 1976.
- Deci, Edward, Schwartz, Allan, Sheinman, Louise y Ryan Richard. “An instrument to assess adult’s orientations toward control versus autonomy with children: reflections on intrinsic motivation and perceived competence”, *Journal of Educational Psychology*, 73, 1981, pp. 642-650.
- Diener, Ed, Diener, Marissa y Diener Carol. “Factor predicting the subjective wellbeing of Nations”. *Journal of personality and social psychology*, 69, 1995, pp. 653-663.
- Diener, Ed. “Subjective Well-being: The science of happiness and proposal of national index”. *American Psychologist*.55, 2000, pp. 34-43.
- Estándares de Calidad Educativa. *Propuesta de estándares de Aprendizaje. Niveles 1,2 y 3*, Ministerio de Educación del Ecuador, 2012.
- Eulam. *La Educación prohibida*. [Video]. Eulam Productora y 704 Coproductores, 2012.
- Freire, Paulo. *La pedagogía del oprimido*, México, Editorial Siglo XXI, 2008.
- Freudenberger, Herbert. “Staff Burn out”. *Journal of Social Issues*, 30 (1), 1974, pp. 159-165.
- García-Calleja, Manuel. “Bajas por enfermedad. Una investigación crítica”. *Cuadernos de Pedagogía*, 251, 1991, pp. 80-83.
- González Rey, Fernando. *Psicología de la personalidad*, La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1985.
- Hughes, Jan. “The essential role of theory in the science of treating children beyond Empirically supported treatments”. *Journal of School Psychology*, 38, 2000, pp. 301-330nd
- Jiménez, Manuel. “Competencia social: intervención preventiva en la escuela”. *Infancia y Sociedad*. 24, 2000, pp. 21-48.
- Kyriacou, Chris. y Sutcliffe, Jenny. “A model of teachers stress”. *Educational Studies*, 4, 1978, pp. 1-6.
- Larson, Reed. “Toward a psychology of positive youth development”. *American Psychologist*, 55, 2000, pp. 137-150.
- Leithwood, Kenneth, Menzies, Teresa, Jantzie, Doris y Leithwood, Jennifer. “Teacher bournout: A critical challenge for leaders of restructuring schools”. En Roland Vanderberghe y Michael Huberman (Eds.) *Understaning and preventing teacher bournout*, Nueva York, Cambridge University Press, 1999, pp. 85-114.
- Leontiev, Alexei. *La actividad en psicología*, La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1979.
- LOEI. *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Registro oficial No 417. Marzo. Presidencia de la República del Ecuador, 2011.
- Makárenko, Anton. *Anton Makárenko: su vida y labor pedagógica*, Moscú, Editorial Progreso, 1965.
- Maslach, Christina y Leiter, Michael. “Teacher bournout: A research agenda”. En Ronald Vanderberghe y Michael Huberman (Eds.) *Understaning and preventing teacher bournout*. Nueva York. Cambridge University Press., 1999, pp. 295-303.

- Maslow, Abraham. *The father reaches of human nature*, New York, Viking Press, 1971.
- Mejía, Marco. *Educaciones y pedagogías críticas del sur (Cartografías de la educación popular)*, Lima. TAREA, Asociación Gráfica Educativa, 2012.
- Ministerio Coordinador de Talento Humano. *Marco conceptual del MCCTH*, Quito, MCCTH, 2012.
- Ministerio de Educación. *Instrumento para la autoevaluación del docente*, 2010, sitio Descargado el 9 de abril del 2013 de la dirección: http://web.educacion.gob.ec/_upload/autoevaluacion.pdf.
- Molina, Eduardo. “La Experiencia Freinet en Guayaquil: Un análisis del currículo actual como base para una propuesta de Pedagogía Popular”, *Revista Ciencia UNEMI*, Núm. 8, 2012, pp. 36-45.
- Moriana, Juan. y Herruso, Javier. “Estrés y bournout en profesores”. *International Journal of Clinical and Health Psychology*. Vol. 4. Num. 3, 2004, pp. 597-621.
- Quirós, Rebeca. “La psicología de la Bhagavatgita, antiguo texto hindú”. *Reflexiones*. Vol. 8, número 2, 2010, pp. 163-175.
- Rogers, Carl. *Freedom to learn: a view of what education might become*, Columbus, OH: Merrill, 1969.
- Ryan, Richard y Deci, Ed. “Self determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well-being”. *American Psychologist*, 56, 2000, pp. 239-249.
- Seligman, Martin; Reivich, Karen; Jaycox, Lisa y Guillham, Jane. *The optimistic child*, New York, Houghton Mifflin, 1995.
- Seligman, Martin. *La autentica felicidad*, Barcelona, Vergara Editores, 2003.
- Seligman Martin, y Csikszentmihalyi, Mihaly. “Positive Psychology: an introduction”, *American Psychologist*, 55(1), 2000, pp. 5-14.
- SENPLADES. *Plan Nacional para el Buen Vivir: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. Quito, Ecuador, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2009.
- Smirnov, Anatoly. *Psicología*, México, Editorial Grijalbo, 1960.
- Vygotsky, Lev. *Pensamiento y lenguaje*, Buenos Aires, Paidós, 1995.
- Vygotsky, Lev. *Obras escogidas: Tomo 1*, Madrid, Aprendizaje Visor, 1997.

SISTEMATIZACIÓN

Generalidades de la Sistematización

Todo profesor o grupo de profesores desarrollan habilidades y destrezas en su ejercicio profesional que progresivamente se convierten en hábitos que permiten adquirir una maestría en su labor, esta sapiencia se configura teniendo como base el *hábito* de reflexionar su práctica educativa. La reflexión, cernida por la lectura, conduce a un conocimiento significativo para el maestro que lo lleva a expresar su docencia de forma única y especial, creando la necesidad de comunicarla para constituir una orientación o inspiración para otros actores educativos. Sólo cuando este saber se somete a una organización y es plasmado por escrito se empieza a hablar de sistematización.

La sistematización puede ser colectiva o individual, eso depende de la experiencia y del marco referencial desde el cual se construya, por el ejemplo, según los enfoques educativos críticos en los cuales la participación de una comunidad toma importancia, la sistematización será colectiva; pero en enfoques cognitivistas tenderá a ser individual. En todo caso, “la sistematización es más que una actividad teórica, descriptiva, de registro o documentación: es esencialmente una escritura reflexiva, ordenada y documentada de los saberes acumulados por la experiencia personal y colectiva” (Vasco, 2008, pp. 21-23). En esta línea, la sistematización es muy coherente con la metodología cualitativa de investigación aunque puede abordar procedimientos cuantitativos.

La sistematización es quizás la metodología más natural de investigación en educación puesto que surge de una necesidad muy personal del profesor de reflexionar para sí, de comunicar su experiencia y trascenderla a la comunidad educativa. Esa lógica permite comprender la pertinencia del dicho que “toda persona en su vida debe escribir un libro”, ya que su vida es la que queda cristalizada en la palabra. Para comenzar este proceso el maestro debe cuestionarse críticamente algunas preguntas que orientarán su labor de sistematización y le darán sentido a su producto: “¿Por qué se va a sistematizar?, ¿para qué se va a sistematizar?, ¿quiénes van a sistematizar?, ¿cómo se va a sistematizar?, y ¿qué se espera de la sistematización?” (Londoño y Atehortúa, 2011, pp. 31).

Contexto e Intencionalidad de la Sistematización

El movimiento Fe y Alegría Ecuador, preocupado por mejorar la calidad educativa, aplicó en sus centros un proyecto de Pensamiento Lógico con énfasis en Matemática, mismo que inició en la región interandina debido a que las estadísticas demostraron bajos aprendizajes en la asignatura de matemáticas en comparación con lenguaje. Por su parte, en la zona litoral se identificó que se mantenía la brecha pero de forma opuesta, es decir, los aprendizajes en matemáticas superaban a los de lenguaje; por esa razón el proyecto inició en la región interandina.

El proyecto empezó con un Encuentro de Formación para docentes y posteriormente se aplicó un programa de entrenamiento metodológico conjunto a través de observaciones de aula, clases demostrativas y grupos interaprendizaje. Dado que el lenguaje representó una fortaleza en esta zona geográfica, se decidió tomar como consigna la exploración de metodologías que utilicen el lenguaje como medio para la enseñanza de las matemáticas. En este contexto se fueron produciendo una serie de prácticas de aula y gestión escolar que representaron el insumo principal para reflexionar el proyecto, mejorar la calidad educativa y construir conocimiento.

Aunque el proyecto incluye un proceso de sistematización colectiva, algunos profesores empezaron a registrar sus experiencias de aula de forma individual o con la asistencia o participación de colegas; así, la sistematización no deja de ser participativa y asume diversos niveles. El artículo adjunto conserva esa característica puesto que es la construcción de una metodología cuyos ejes fueron convenidos por todos los participantes, pero que en su ejercicio fue concretándose de diversa forma; el siguiente documento es sólo una de esas formas. Mi propia práctica de aula, más la observación de clases entre colegas, el testimonio de sus experiencias y su respectiva reflexión, fueron los medios que posibilitaron reunir información sobre hallazgos e innovaciones educativas comunes cuyo tema central versaban sobre técnicas de enseñanza de la aritmética, geometría y álgebra, utilizando el lenguaje como medio esencial.

Las aportaciones de los profesores eran de tal originalidad e intrepidez que se vio el potencial de convertirlas en propuesta metodológica con el fin de publicarla y difundirla, coyuntura muy pertinente para el proyecto, para el movimiento Fe y

Alegría, para visibilizar a los profesores en la comunidad educativa, y hacer presencia en la academia. Estas razones respondieron las preguntas del por qué y para qué se va a sistematizar.

Paralelamente recibí la invitación a participar en el VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, y este trabajo podría convertirse en una aportación científica; de esta manera se respondió a las preguntas de quién sistematiza y qué se espera de la sistematización. Por último, el mismo programa de entrenamiento metodológico conjunto fue el método que facultó la sistematización, respondiendo a la pregunta del cómo se sistematizará.

¿Cómo se sistematizó?

Acevedo (2008) propone tres pasos para la sistematización que comienzan por la reconstrucción de la experiencia, caracterizada por la recolección de la información a partir de los micro relatos de las personas acerca de su práctica, los cuales se contrastan con la revisión bibliográfica, y el resultado es un amplio relato que describe integralmente la experiencia.

Los micro relatos se construyeron a partir de las observaciones de aula, los grupos interaprendizaje y las entrevistas con los profesores. Los apuntes registrados en el diario de campo se leyeron y releeron hasta plasmar descripciones coherentes y detalladas de la práctica de cada docente. Puesto que la intención del proyecto era utilizar el lenguaje como medio para enseñar matemáticas, la literatura con la que se contrastó los datos recogidos estaba previamente fijada en el I Encuentro de Formación, conformada por documentos sobre los aportes de Jean Piaget, Lev Vigotsky, Alexei Leontiev, Diego Alonso, Luis Fuentes, Shlomon Vinner, Tommy Dreyfus, y David Tall.

Casi la totalidad de las prácticas encontraron su respaldo en las teorías de estos autores; además, de la relectura de las descripciones se empezó a intuir y elucidar tres hechos comunes y recurrentes que mejoraron notablemente los aprendizajes en los educandos: la claridad de consignas, el uso del lenguaje en la enseñanza de la geometría, y el análisis sintáctico en la resolución de problemas algebraicos.

El segundo paso para sistematizar es la interpretación de la experiencia, el fin es explicar y comprender la experiencia buscando interacciones, diferencias y

similitudes, localizar aportes relevantes para encontrar sentido y significado de los sucesos. Las prácticas e innovaciones fueron discutidas a la luz de las teorías seleccionadas con el fin de depurar las estrategias, concientizar su fundamentación y afinar su aplicación; así, los tres hechos comunes identificados fueron explicados por las teorías. El primero lo constituyen las consignas claras, ellas posibilitan entrenar en los educandos algunos procesos psíquicos como la atención, imaginación y memoria; además de procesos cognitivos como la abstracción. El segundo determinó que de la sistematización se decida a radicalizar una propuesta de enseñanza de la geometría utilizando únicamente el lenguaje, sin valerse de modelos gráficos. Esta idea contradice a una enseñanza tradicional de la geometría basada en el empleo de canales visuales de aprendizaje.

El tercer hecho común se explica por un obstáculo detectado y aceptado por los profesores de matemáticas: la dificultad de los estudiantes para plantear problemas que se resuelven con ecuaciones, ello se debe al poco desarrollo que poseen los estudiantes en lectura comprensiva. Por ello, al percibirse el docente de matemáticas también como maestro de lenguaje, explora los recovecos de la lengua española para emparejar la oración a la ecuación y las formas de codificación simbólica que del lenguaje se pueden hacer, solucionando así un problema crónico en la didáctica del Álgebra.

El tercer paso para sistematizar es la potenciación de la experiencia, que es una comprensión de dicha experiencia desde su perspectiva transformadora y sus posibilidades futuras. El análisis realizado en el segundo paso dio sentido a una práctica y a su orientación, permitió transitar por un camino de experimentación más seguro y promisorio en cuanto a sus resultados. El aprendizaje más relevante de la sistematización fue el hallazgo de una forma de concretar la teoría freireana a la enseñanza de las matemáticas, cuestión que el mismo Freire reconoció no haber desarrollado (D'Ambrosio, 2011).

Dificultades en la Sistematización

Las dificultades que pueden aflorar en todo proceso de sistematización son innumerables. No obstante, a continuación se detallan las que se identificaron en el

artículo adjunto, las cuales pueden considerarse frecuentes en todo proceso de sistematización.

La primera dificultad se refiere a la identificación de las categorías o variables debido a la vasta información recolectada. Esta circunstancia es común a todo estudio cualitativo, la diferencia se centra en que en diseños cualitativos se conocen con anticipación la mayoría de las variables o categorías por obedecer a un estudio sistemático, aunque en el curso de la investigación pueden surgir nuevas variables. En cambio, en la sistematización el punto de partida es la práctica significativa y eficaz en la cual las variables o categorías que la provocan o la subyacen permanecen muchas veces ocultas, requiriendo de un tiempo considerable para concientizarlas.

Una vez enfocada la práctica a analizar e identificadas las variables o categorías, la segunda dificultad es encontrar la fuente bibliográfica que respalde esa práctica. La complicación se presenta porque muchos docentes olvidan los fundamentos teóricos que sustentan su labor, o han abandonado paulatinamente el hábito de la lectura. En el caso del artículo adjunto el conflicto se solucionó porque ya se contaba con los documentos que respaldaban la metodología, el ejercicio entonces fue localizar las ideas y textos pertinentes.

La tercera dificultad comienza cuando del grupo de acciones, prácticas, variables o categorías analizadas, surgen otras que no están sustentadas por la teoría. La confusión se centra en dos aspectos, el primero es de tipo psicológico y se manifiesta por la incredulidad de los actores para aceptar que desarrollan prácticas originales o innovadoras, pero no abordadas por la ciencia educativa actual. El segundo aspecto es el requerimiento de una explicación o argumentación de las nuevas prácticas o variables, lo que conduce a una reelaboración de las descripciones para identificar detalles más finos de las variables o categorías. Al realizarla se descubren elementos constitutivos de la nueva variable que deben ser descritos con la mayor prolijidad y profundidad posible, con el fin de lograr una definición aceptable del nuevo concepto. Referido a ello, Lebedinsky (1984) afirma que hacer una excelente descripción es ya construir una correcta definición.

Las tres dificultades sugieren que la persona que sistematice debe poseer el perfil de investigador puesto que la observación e identificación de relaciones, la lectura sistemática, y la construcción de nuevos conceptos y constructos, demandan de

gran minuciosidad. Entrenar o reentrenar estas habilidades requiere tiempo, por esa razón ciertos enfoques recomiendan hacer la sistematización de forma colectiva y participativa.

Por último, existe una dificultad muy personal que experimenté durante el proceso de sistematización relacionado con mi formación como investigador. Desde etapas tempranas siempre escuché el término sistematización, pero nunca profundicé en su contenido. El término sistematización tomó relevancia cuando empecé a vincularme con experiencias de educación popular, donde pude comprender que la práctica es la esencia de la ciencia y que cualquier persona que cultive algunos hábitos claves como la capacidad de asombro, lectura, reflexión y debate puede convertirse en investigador. La sistematización se revela como una práctica contestataria con la academia formal porque reconoce a todo sujeto, su praxis y su saber como constructores de conocimiento, sin que se espere la aceptación de un poder vertical que dictamine qué es o no es ciencia.

LA CONVERGENCIA DE LA MATEMÁTICA Y EL LENGUAJE: UNA METODOLOGÍA DE EDUCACIÓN POPULAR PARA EL DOMINIO DE AMBAS¹¹

Introducción

Los resultados de las pruebas SER aplicadas a nivel nacional revelaron que los centros de Fe y Alegría de la región interandina del Ecuador tendieron a puntuar mejor en lenguaje que en matemáticas, por ello el Proyecto Estratégico de Desarrollo del Pensamiento Lógico con énfasis en Matemáticas, subordinado al Sistema de Mejora de la Calidad de la Federación Fe y Alegría, se inició en esta región. Al aplicar el postulado de educación popular sobre el análisis del contexto (Mejía y Awad, 2001), se decidió utilizar al lenguaje como fortaleza y punto de partida para la enseñanza de la matemática.

Marco teórico

Dentro del paradigma socio crítico y subordinado a los principios de la educación popular, se abordó como cuerpo teórico a la psicología dialéctica, la cual identifica al sujeto como intérprete y actuante de la realidad a través de canales perceptivos que se concientizan mediante el lenguaje (Leontiev, 1979). Este es adquirido de forma natural por el niño, al ingresar a la escuela mejora, se formaliza, se domina y genera un desarrollo dialéctico entre pensamiento y lenguaje (Vygostky, 1995). La matemática, que en tanto lenguaje interpreta la realidad pero también la trasciende (Piaget, 1975), es tanto una forma de acceso al pensamiento como expresión de éste, y utiliza como medio, significados, símbolos y sintaxis (Pimm, 1999) que posibilitan una competencia comunicativa adecuada (Searle, 1979). Por ello Mialaret (1986) sugiere que el profesor de matemáticas debe considerarse también un profesor de lenguaje.

¹¹ Ponencia presentada en la modalidad de Mini Curso en el VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (VII CIBEM), Montevideo, del 16 al 20 de septiembre del 2013.

El lenguaje, la aritmética y la geometría

El sentido numérico se basa en 3 procesos neurológicos: El efecto distancia, efecto tamaño y efecto SNARC (Alonso, 2001), develando que el cerebro interpreta los símbolos, como por ejemplo los números, fundamentándose en distancias y tamaños (Dehane, 1997), es decir, la forma es anterior a los símbolos, por lo que la geometría es un medio más natural que la aritmética para entender la realidad (Molina, 2012), argumento en la que se fundamenta el método Singapur.

Para Freire (2005) la conciencia crítica es la representación de las cosas y hechos como se dan en la realidad, y esa comprensión corresponde a una acción. Esta conciencia en el mundo de las matemáticas y específicamente de la geometría, parte de la coordinación espacial del sujeto, la cual estriba en su capacidad de tomar conciencia de sí, en tanto se percibe como un objeto entre los demás (Jaulim-Mannoni, 1980). Esta concienciación, esta unión de reflexión y acción se expresa por medio de la palabra como medio para transformar la realidad (Freire, 2008).

El lenguaje oral es el punto de partida, el cual se divide en lenguaje escuchado y hablado, solo se percibe y reconoce las palabras que se han pronunciado antes (Smirnov, 1960), por ello una de las funciones del docente es entrenar la escucha.

Con estos aportes se proponen ejercicios a manera de consignas que posibilitan el entrenamiento de la atención, escucha, procesos del pensamiento, seguimiento de instrucciones, producción de consignas y coordinación espacial. Estos ejercicios se dividen en dos fases, la primera es receptiva y la segunda es emisiva (Ver anexo).

Ejercicio 1: Fase receptiva, representación a partir de consignas.

1. *Dibujar un cuadrado.*
2. *Dibujar un punto en la mitad del lado superior.*
3. *Dibujar un punto en la mitad del lado inferior.*
4. *Trazar una línea recta que una esos dos puntos.*

Ejercicio 2: Fase receptiva, representación a partir de consignas.

En un cuadrado dibujar una línea recta que una el vértice inferior izquierdo con la mitad del lado derecho.

Estos ejercicios implican una evaluación permanente a los estudiantes, y permite al profesor autoevaluarse en la construcción de sus consignas, modificarlas de ser necesario y aclarar conceptos y definiciones de los términos. Además, tanto en la etapa receptiva como la emisiva, se entrena el discurso sub vocal repetitivo, el cual es apenas audible o inaudible. Este discurso ayuda a aclarar o fijar una imagen mental cuyo acceso a la misma es necesario para llegar a la solución (Pimm, 1999).

Una vez superada esta etapa receptiva se promueve en los estudiantes construir un dibujo y su respectiva consigna, posteriormente se la expone para que el resto de la clase reproduzca el gráfico siguiendo las instrucciones. En esta etapa emisiva se vuelve necesario el lenguaje escrito y la redacción de oraciones o consignas. Se entrena la escritura como medio para enseñar a pensar porque ésta: 1) exige que se piense, y 2) constituye un vehículo del pensamiento (Nickerson et al., 1995). La escritura permite inmovilizar los pensamientos para de esta manera poder criticarlos, revisarlos y elaborarlos hasta formar estructuras lógicas complejas.

A continuación se proponen dos metodologías de la enseñanza basados en la relación entre concepto y definición.

Enseñanza del concepto a la definición: El hecho que los estudiantes tienden a resolver problemas utilizando la imagen subjetiva del concepto e ignorando su definición a pesar de conocerla (Vinner y Dreyfus, 1989), se explica por la particularidad que todas las personas operan informalmente con conceptos, ya que sus imágenes están fuertemente fijadas (Vinner, 1991). Por ello, se propone una enseñanza basada en el diseño de ejercicios y problemas que permitan al alumno operar con el concepto mientras el profesor evalúa el nivel de dominio del mismo. En estos ejercicios el docente debe estimular a los educandos a hablar y describir en voz alta o de forma sublingual, las acciones que éste realice en la resolución del problema (Ver anexo), lo que Mialaret (1986) categoriza como *acción acompañada del lenguaje*. El lenguaje posibilita tomar conciencia de las acciones que se ejecutan durante la operación con el objeto, el cual debe ser lo más detallado posible, una

buena descripción es ya una definición (Lebedinsky, 1977). Superada esta etapa el profesor puede presentar a los estudiantes el nombre del concepto mientras ellos dan su definición, una estrategia para el profesor al planificar este tipo de enseñanza es preguntarse: ¿Cómo enseño un concepto determinado sin pronunciar su nombre?

Ejercicio 3: Del concepto a la definición de Radio

1. *Dibujen una circunferencia.*
2. *Localicen y dibujen un punto cualquiera de la circunferencia.*
3. *Localicen y dibujen el punto que está en el centro de la circunferencia.*
4. *Unan estos dos puntos.*
5. *Describir lo realizado*

Ejercicio 4: Del concepto a la definición de Diámetro

1. *Dibujen una línea recta que una dos puntos de la circunferencia pero que pase por el centro.*
2. *Describir lo realizado*

Enseñanza de la definición al concepto: Este método es más avanzado porque necesita del estudiante un dominio del lenguaje, aunque puede ser utilizado también con el fin de mejorarlo, y la evaluación del docente debe ser permanente y prolija. Se empieza por expresar a los estudiantes el nombre del concepto y su definición. Posteriormente se exige planificar de tal manera que no se incorporen ni ejercicios ni problemas *tipo* (Rasslan y Tall, 2002) con el fin de asegurar que los estudiantes dependan únicamente de la definición, y no puedan utilizar la imagen fijada del concepto (Ver anexo). Otra recomendación para el éxito de este método es utilizarlo cuando se está seguro que los estudiantes nunca han operado ni escuchado acerca del concepto que se pretende enseñar.

Ejercicio 5: De la definición al concepto de Cuerda

1. *Cuerda: es la línea recta que une dos puntos cualquiera de la circunferencia pero que no pasa por el centro.*
2. *Realizar el dibujo utilizando la definición.*

Heurística para la resolución de problemas algebraicos

La heurística propuesta parte de una codificación de elementos estructurales del idioma español, en lenguaje y significado matemático simbólico, siendo los principales:

Sustantivos: Representan las variables o constantes, en especial los sustantivos propios.

Verbo: La acción que recae en el sustantivo del sujeto lo efectúa el verbo y que generalmente son los siguientes: “ser”, “tener”, “poseer” que implica una relación de pertenencia, equivalencia o correspondencia, por ejemplo:

Pedro	<u>tiene</u>	dos dólares.	Pedro = \$2
sustantivo	verbo		

Adjetivos numerales: Comprende a adjetivos cardinales, ordinales, partitivos, múltiplos y distributivos (RAE, 2010). Se utilizan frecuentemente los 3 últimos:

Partitivos Pedro recibió la **tercera** parte de la herencia.

Múltiplo El negocio representó una **doble** ganancia.

Distributivo **Cada** libro cuesta lo mismo.

Oración: Existen tres tipos que expresan, 1) Determinación de un adjetivo numeral a un sustantivo, por ejemplo: Pedro tiene dos quintales.

2) Relación de correspondencia entre sustantivos, por ejemplo: Alex tiene siete libros más que Pedro.

3) Complementariedad entre dos sustantivos, es decir una relación de parte-todo, por ejemplo: Andrés y Pedro tienen juntos 45 pesos.

Análisis de la oración: Es indispensable identificar los sustantivos presentes en el sujeto y predicado. El sustantivo del sujeto cumple funciones generalmente de núcleo, y representa la variable dependiente. El sustantivo del predicado toma muchas formas como objeto directo, objeto indirecto, agente, circunstancial o predicativo, y representa la variable independiente. Posteriormente se identifica la relación entre ellos, la cual generalmente se presenta con un adjetivo numeral:

Alex tiene el doble de Juan.

sujeto predicado

Palabra	Función gramatical	Función matemática
Alex	Sustantivo en el sujeto	Variable dependiente o constante
Juan	Sustantivo en el predicado	Variable independiente
Doble	Adjetivo numeral múltiplo que modifica al sustantivo del sujeto	Constante de proporcionalidad entre las variables
Tiene	Verbo	Relación de equivalencia

Para determinar la traducción en lenguaje simbólico se utiliza una matriz de codificación:

Sustantivo propio	Variable o Constante	Grafismo	Símbolo matemático
Juan	Variable independiente	O	x
Alex	Variable dependiente	OO	2x

Cada oración representa una proposición que permite construir la ecuación, por lo que la oración de complementariedad se transforma en lenguaje simbólico, por ejemplo:

Entre Juan y Alex poseen treinta.

Palabra	Función gramatical	Función matemática	Símbolo
Juan	Sustantivo en el sujeto	Variable o constante	Depende de la matriz de codificación
Alex	Sustantivo en el sujeto	Variable o constante	Depende de la matriz de codificación
Entre	Adjetivo numeral distributivo que modifica a los sustantivos del sujeto	Relación aditiva entre las variables o constantes	+
Poseen	Verbo	Relación de equivalencia	=
Treinta	Adjetivo numeral cardinal	Constante	30

Se determina la matriz de la siguiente forma:

Representación	Oración/Proposición
Oración	Entre Alex y Juan poseen treinta.
Lenguaje-simbólica	$Juan + Alex = 30$
Grafismo-simbólica	$\mathbf{O} + \mathbf{OO} = 30$
Ecuación algebraica	$x + 2x = 30$

Sujeto tácito: Toda oración tiene la variable dependiente en el sustantivo del sujeto. Si el sustantivo de un sujeto tácito de una oración ya posee valor asignado, se torna necesario intercambiar los sustantivos del sujeto y del predicado para identificar mejor la variable dependiente y para ello se utiliza adjetivos numerales antónimos:

Andrés tiene el doble de Juan y 7 dólares menos que Enrique.

Andrés tiene 7 dólares menos que Enrique.		
Juan = x	Andrés = 2x	Enrique = ?
Enrique tiene 7 dólares más que Andrés		
Juan = x	Andrés = 2x	Enrique = 2x + 7

Conclusiones

Así como el pensamiento lógico se expresa a través del lenguaje, el progreso del lenguaje es un vehículo para desarrollar el pensamiento lógico; el punto de partida depende del contexto. Cuando se combina la lengua y la matemática como en la educación popular, se sumerge en universos en los cuales los conceptos y definiciones se entreveran, y resulta complejo identificar los componentes de los andamiajes creados. La palabra es simultáneamente entrada y salida, y su dominio enriquece a ambas.

Referencias

- Alonso, D. y Fuentes, L. (2001). Mecanismos cerebrales del pensamiento matemático. *Revista de Neurología*. 33, 568-576.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense: how the mind creates mathematics*. New York: Oxford University Press.
- Freire, P. (2005). *La educación como práctica de la libertad*. México. Siglo XXI Editores.
- Jaulin-Mannoni, F. (1980). *La reeducación del razonamiento matemático*. Madrid. Aprendizaje Visor.
- Lebedinsky, M. (1977). *Notas sobre metodología del estudio y la investigación*. Buenos Aires. Ensayo Ediciones.
- Leontiev, A. (1979). *La actividad en la psicología*. La Habana. Editorial pueblo y Educación.
- Mejía, M. y Awad M. (2001). *Pedagogías y metodologías en educación popular*. Quito. Ediciones Fe y Alegría.
- Mialaret G. (1986). *Las matemáticas: Cómo se aprenden, como se enseñan*. Madrid. Aprendizaje Visor.
- Molina, E. (2012). El dominio de conceptos matemáticos en profesoras de preescolar: una comparación Ecuador-México. Actas del III Congreso Uruguayo de Educación Matemática.
- Nickerson, R., Perkins, D. y Smith, E. (1995). *Enseñar a pensar: Aspectos de la Aptitud intelectual*. Editorial Paidós.
- Real Academia Española. (2010). *Nueva Gramática de la Lengua Española*. Madrid. Espasa.
- Piaget, J. (1975). *Introducción a la epistemología genética: el pensamiento matemático*. Buenos Aires. Paidós.
- Pimm, D. (1999). *El lenguaje matemático en el aula*. Madrid. Ediciones Morata.
- Rasslan, S. y Tall, D. (2002). *Definitions and Images for the Definite Integral Concept*. In A. Cockburn & E. Nardi. (Eds.). Proceedings of the 26st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Norwich, UK. University of East Anglia. Vol. 4, 489-496.
- Searle, J. (1979). *Expression and meaning*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Smirnov, A. (1960). *Psicología*. México D. F. Editorial Grijalbo.
- Tomaschewsky, K. (1969). *Didáctica general*. México. Editorial Grijalbo.

- Vigotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Vinner, S. y Dreyfus, T. (1989). Images and Definitions for the Concepts of Functions. *Journal for Research in Mathematics Education*. 20 (5), 356–366.
- Vinner, S. (1991). *The Role of Definitions in Teaching and Learning*. In D. Tall (Ed.) *Advanced Mathematical Thinking*. Dordrecht: Kluwer Acad. Publishers, 65–81.

ANEXO

Ejercicios

Fase receptiva: Representaciones partiendo de consignas

1. En un cuadrado, dibujar una línea recta que una el vértice superior derecho con el vértice inferior izquierdo.
2. Dibujar un cuadrado con su diagonal, y a continuación dibujar una circunferencia cuyo radio sea esa diagonal.
3. Dibujar un rectángulo en cuyo interior hayan dos circunferencias que rocen al rectángulo pero que también se rocen entre ellas.

Enseñanza del concepto a la definición

1. Dibujar un círculo en cuyo interior haya una línea recta que una dos puntos de la circunferencia pero que no pase por el centro (Cuerda).
2. Dibujar un círculo, y posteriormente dibujar una línea recta externa al círculo pero que lo roce en un solo punto de la circunferencia (Tangente).
3. Dibujar un círculo con su tangente, y posteriormente dibujar un segundo círculo de tal manera que posea como cuerda, la tangente del primer círculo.

Enseñanza de la definición al concepto

1. Factor de un número: Es el valor que multiplicado por otro da como resultado el número.
2. Divisor de un número: Es el valor que divide exactamente al número.

COMENTARIOS FINALES

El recorrido atestiguado en el libro no debe considerarse un patrón, ya que la elección de las metodologías depende de las experiencias del investigador y de las personas que influyan en él. Un investigador podría tanto diversificar su matriz metodológica como especializarse en una de ellas. Cualquiera sea el caso, lo conveniente es no perder la perspectiva holística de la ciencia para evitar culminar en una visión reduccionista, parcelada o dogmática. La realidad natural y social se manifiesta de múltiples formas y el acceso a ella estará en función de las relaciones y recursos que el investigador disponga en ese espacio y tiempo.

Cuando se entrenan los hábitos del asombro, lectura, reflexión y debate, surge la necesidad de reflexionar narrativamente. En consecuencia, la sistematización debe erigirse como el método natural de investigación de todo profesor, se recomienda entrenarse en ella hasta convertirse en un experto, y posteriormente culminar con un modelo de indagación más formal. Curiosamente, la sugerencia que expongo es opuesta al trayecto que seguí, o al menos siempre creí que toda investigación debía ser lo más formal posible. Cultivar el hábito por la sistematización se convierte así en un deber para todo maestro.

En ocasiones existen espacios o tiempos en que el investigador no dispone de la oportunidad de generar o ejercitar el debate como hábito de investigación, ensayando únicamente el asombro, la lectura y la reflexión. Esto lo impulsa a desarrollar una intuición investigativa en un entorno incierto. El investigador no debe apremiarse y es cuando más debe cultivar la paciencia. De todas formas, se recomienda tener la precaución de registrar y guardar todo el material e información posible, muchas investigaciones se redactan tiempo después de realizarse. No sólo el científico espera el nacimiento de la investigación, a veces la investigación espera la madurez del científico.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, M. (2008). La metáfora de los escenarios en educación popular como dispositivo de interpretación de experiencias. *Revista Internacional Magisterio. Educación y Pedagogía*, 23, 24 –31.
- Andrade, F. (2001). *El ideal personal en el deportista de alto rendimiento*. Ponencia presentada en el I Seminario Taller de Psicología de la Actividad Física, el Ejercicio y el Deporte. Guayaquil. CEDHUCA.
- Aron, A. y Aron, E. (2001). *Estadística para psicología*. Brasil. Pearson Educación.
- Balderrama, M. (1989). *Investigación en educación. Guía para educadores y educandos*. Quito. CEISE.
- D'Ambrosio, U. (2011). *D'Ambrosio entrevista a Paulo Freire*. Artículo descargado del sitio web: nonio.fc.ul.pt/rvcc/matematica/entrevista.doc
- Bratus, B. y González Rey, F. (1982). La tendencia orientadora de la personalidad y la formación del sentido. En *Algunas cuestiones teóricas y metodológicas sobre el estudio de la personalidad*, editado por María Gramel, 48-68. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Crespo, J. (2010). *Educación, cuatro temas de fondo*. Quito. CEISE.
- Greene, J. y D'Oliveira, M. (1984). *Pruebas estadísticas para psicología y ciencias sociales: una guía para el estudiante*. Bogotá. Editorial Norma.
- Hall, C. y Lindzey, G. (1984). *La teoría de la personalidad*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Hernández, R., Fernández C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la investigación*. Chile. McGraw Hill.
- Lebedinsky, M. (1984). *Notas sobre la metodología del estudio y la investigación*. México. Editorial Cartago.
- Lipman, M., Sharp, A. y Oscayan, F. (1998). *La filosofía en el aula*. Madrid. Ediciones La Torre.
- Londoño, D. y Atehortúa, G. (2011). Los pasos en el camino de la sistematización. *Decisio*, Enero-Abril, 30-36.
- Moore, T. W. (2009). *Filosofía de la educación*. México. Trillas.
- Ortiz, M. y Borjas, B. (2008). La Investigación Acción Participativa: aporte de Fals Borda a la educación popular. *Revista Espacio Abierto*. Vol. 17, Núm. 4. Octubre-diciembre. 615-627.
- Piaget, J. (1973). *Pedagogía y psicología*. Buenos Aires. Paidós.
- Sagastizabal, M. y Perlo, C. (1999). *La investigación-acción como estrategias de cambio en las organizaciones: cómo investigar en las instituciones educativas*. Buenos Aires. Ediciones La Crujía.
- Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. Bogotá ICFES.
- Smirnov, A. (1960). *Psicología*. México D. F. Editorial Grijalbo.
- Vasco, Carlos E. (2008). Sistematizar o no. he ahí el problema. *Revista Internacional Magisterio. Educación y Pedagogía*, 23, 19 –21.
- Zapata, J. (2011). El profesor como creador. En *El éxito en la enseñanza. Aspectos didácticos de las facetas del profesor*, editado por Armando Lozano, 148-167. México. Trillas.



Eduardo Molina Morán

Profesor y psicólogo ecuatoriano, educador popular y especialista en desarrollo cognitivo. Su experiencia profesional e investigativa se caracteriza por su versatilidad en temas de matemática educativa, investigación educativa y filosofía de la educación. Miembro de la Sociedad Ecuatoriana de Matemática y de la Federación Iberoamericana de Educación Matemática, es un digno representante del Ecuador ante la academia latinoamericana. Ha publicado numerosas disertaciones en eventos y revistas científicas de Ecuador, Perú, Uruguay, México y España, así como editoriales y artículos de divulgación en diferentes blogs.