

APUNTES ACERCA DE LA PRODUCCIÓN COGNOSCITIVA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN VENEZUELA

Caso: Maestría en Matemática, Mención Docencia;

Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia

Fredy E. González
Instituto Pedagógico de Maracay

Resumen

Este trabajo se sustenta en la idea según la cual la Educación Matemática es un ámbito transdisciplinario que se encuentra en un proceso de autoconstitución como campo para la producción profesional de saberes que se manifiestan mediante múltiples formas de expresión, entre las cuales se incluyen los trabajos de grado presentados por quienes optan al título de magister en los diferentes programas de maestría que se ofrecen en instituciones de educación superior. Dichos programas constituyen lo que Aliberas, Gutiérrez e Izquierdo (1989) denominan "foros de discusión", es decir, escenarios donde tiene lugar el intercambio de ideas y opiniones vinculadas con la disciplina; las producciones que en dichos foros se generan son portadoras de ideas, puntos de vista, conceptualizaciones, teorizaciones, proposiciones instrumentales o procedimentales que, en conjunto, van progresivamente dando corporeidad a la Educación Matemática como territorio fértil en la producción de conocimientos y saberes. En este estudio se reportan los resultados de un análisis cuantitativo y cualitativo de los resúmenes de los trabajos de grado de maestría aprobados por los cursantes de la Maestría en Matemática, Mención Docencia, de la Universidad del Zulia en el lapso comprendido entre 1991 y 1998. Los aspectos analizados fueron: (a) Propósitos del Trabajo o intención del estudio, la mira hacia la cual se orientan las acciones del investigador; (b) Teorías Utilizadas; (c) Conceptos Clave, se refiere a los principales aspectos o conocimientos matemáticos o de otro ámbito que constituyeron el área disciplinaria básica sobre la que se realizó la investigación; (d) Resultados: aquí se consideraron los hallazgos de la investigación en términos de las relaciones postuladas entre las variables estudiadas, de las características específicas de cada uno de los estudios, o de las preguntas o hipótesis planteadas; (e) Conclusiones y Recomendaciones, se consideraron aquí las conceptualizaciones, explicaciones y modelos sugeridos por el investigador a partir de su interpretación de los hallazgos obtenidos; igualmente, se incluyeron aquí las proposiciones hechas por el investigador en relación con cursos o trayectorias de acción futura destinados a confirmar la efectividad de un programa que resultó exitoso en el estudio, o a introducir alguna modificación curricular, o a mantener alguna situación actual considerada pertinente.

Palabras Clave: Espacios de Producción de Conocimientos, Disciplinas Maduras, Toulmin, Estudios de Postgrado, ASOVEMAT, PROVEDEM, Trabajo de Grado, Educación Matemática.

Abstract

This paper considers the idea according to which the Mathematics Education is a transdisciplinary scope that is found in a self constitution process as a field for the professional production of learnings which arise through multiple ways of expression, among which are included the degree papers presented by those who opt the master degree in the different programs of mastership that higher education institutions offer. Such programs constitute what Aliberas, Gutiérrez and Izquierdo

(1989) call “discussion forum”; that is say, sceneries where the interchange of ideas and opinions linked to the discipline takes place; the productions generated in these sceneries are carries of ideas, paints of view, conceptualizations, theorizations, instrumental or procedural proposals which, together, progressively give corporality to the Mathematics Education as a fertile territory in the production of cknowledges and learnings. En this study the results of a quantitative and qualitative analysis of the mastership degree paper summaries approved by the attendants of the Mathematics Mastership, in the Specialty of Teaching at Zulia University between 1991 and 1998 are reported. The issues analyzed were: a) Aims of the paper or intention of the study, the toward which the researcher actions are directed; b) Theories used; c) Key concepts, it is referred to the main mathematic issues or knowledges or of other lines that made up the basic disciplinary area on which the research was performed; d) Results: the research findings in terms of the relationships postulated between the variables studied, as well as the specific characteristics of each study, or the questions or hypatheses stated were considered here; e) Conclusions and recommendations: the conceptualizations, explanations and models suggested by the researcher starting from his interpretation of the findings obtained were considered here; similarly, the researcher proposals related to the courses or trajectories of future action appointed to confirm the effectiveness of a program which was successful in the study, or to introduce some curricular change, or to maintain some current situation considered pertinent were included here.

Key Words: Sceneries of Knowledge Production, Mature Disciplines, Toulmint, Postgraduate Studies, Asovmat, Provedem, Degree Paper, Mathematic Education.

Introducción

En el esfuerzo por consolidar en Venezuela a la Educación Matemática como un campo profesional de producción de conocimientos, se producen acciones meta-analíticas, en las cuales los asuntos sobre los que un investigador ejerce su actividad reflexiva son las producciones cognoscitivas que, previamente, han sido elaboradas por otros estudiosos, como como lo son, por ejemplo, los trabajos de grado generados por los aspirantes al grado de magister en los diferentes programas de postgrado que se dictan en el país, particularmente en La Universidad del Zulia (LUZ); tales acciones forman parte del “esfuerzo colectivo por saber quiénes somos (los educadores matemáticos), para dónde vamos, qué nos diferencia de otros grupos, qué nos mantiene unidos, cuáles son nuestras características comunes” en tanto que trabajadores intelectuales interesados en constituir un campo disciplinario y “comprender lo que constituye nuestra área de trabajo, problematizar las direcciones por donde podría evolucionar y de cuestionar las relaciones que pueden o deben establecer con otras áreas asociadas” (Boavida y Matos, 1993:7).

Desde una perspectiva general, el estudio que se reporta en este artículo se ubica en el contexto global de los esfuerzos internacionales que procuran una caracterización de la Educación Matemática como una disciplina; específicamente, este trabajo intenta establecer cuáles son las contribuciones hechas en esta dirección por los miembros de la comunidad venezolana de educadores matemáticos; para ello se toman en cuenta, como criterio organizador del proceso de constitución de la Educación Matemática como campo disciplinario para la producción profesional de saberes, los planteamientos de Toulmin (citado en Aliberas, Gutiérrez e Izquierdo, 1989) quien

afirma que para que un conjunto de conceptos, teorías, métodos y objetivos pueda llegar a convertirse en disciplina son necesarias determinadas condiciones: (a) “un foro de discusión” (congresos, revistas, conferencias, etc.) en el cual puedan florecer las innovaciones conceptuales que resulten más plausibles, y (b) “grupos de referencia” o personas con autoridad intelectual sobre el resto de los integrantes de la comunidad; estos dos elementos juntos conforman un Espacio de Producción en donde se cultivan ideas, conceptos y enunciaciones genéricas de carácter teorizante, entre otras producciones de índole cognoscitiva que, a la postre, constituirán los núcleos **ontológico** (aspecto de la realidad que será considerado como ámbito de estudio) y **metodológico** (modos de abordar los objetos de estudio) que darán origen a los diversos territorios disciplinarios. Aliberas, et. al. (1989) apoyándose en los planteamientos de Toulmin, establecen una escala para clasificar dichos territorios según su grado de madurez; para estos autores, las disciplinas pueden ser: (a) *maduras*, cuando tienen bien establecidos sus ideales, conceptos y procedimientos y, además, cuentan con foros de discusión y grupos de referencia, es decir, Espacios de Producción, bien consolidados; (b) *difusas*, en este caso todavía son necesarios debates filosóficos y metodológicos que coadyuven a definir un ámbito conceptual delimitado, aun cuando esto se ve obstaculizado porque no se cuenta con mecanismos de comunicación eficientes ni con autoridades intelectuales reconocidas; (c) *posibles* que son aquellas que apenas están iniciando un proceso que eventualmente podría conducir las a establecerse sólidamente; en este caso, los temas son trabajados en grupos pequeños, y, a veces, aislados y los problemas de interés no están suficientemente definidos.

En relación con su consolidación como disciplina científica, si se toma en cuenta lo que señala Godino (2000a), la Educación Matemática podría ser considerada, al menos en el ámbito internacional, como una “disciplina madura” en la connotación que de esta expresión usa Toulmin. En efecto, de acuerdo con Godino (2000a), algunos elementos de consolidación institucional de la Educación Matemática son:

1. *Reconocimiento de la Didáctica de la Matemática como “área de conocimiento”* al mismo nivel que las restantes disciplinas universitarias por parte del Consejo de Universidades de España, en 1984. Aunque esto es específico de la nación ibérica, constituye un antecedente que genera expectativas positivas importantes en numerosos países latinoamericanos, incluyéndose entre éstos a Venezuela.
2. *Creación de Departamentos de Didáctica de la Matemática* en los cuales (al menos en las universidades españolas) se concentran los principales recursos para la investigación, tanto personales (profesores profesionalmente dedicados al quehacer investigativo) como materiales (fondos bibliográficos específicos). En el caso venezolano, se debe reconocer la existencia de los Departamentos de Matemática de los institutos pedagógicos que conforman a la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), institución que ha formado a la mayoría de los profesores de matemática venezolanos de las últimas tres décadas y que han sido mayoritariamente los estudiantes de los diversos programas de postgrado en enseñanza de la Matemática que se dictan en Venezuela.
3. *Desarrollo de programas de doctorados específicos* ofrecidos en distintas universidades. En España, en cada una de las más importantes universidades de ese país, se llevan a cabo Programas de Doctorado en Didáctica de las Matemáticas de reconocida calidad (véase Rico, 1998). En Venezuela, también se realizan esfuerzos por constituir un doctorado en Educación Matemática;

González (1998) ha presentado el Proyecto para un Doctorado Venezolano en Educación Matemática (Proyecto PROVEDEM) y, más recientemente (2000), en el Doctorado en Educación que se cursa en la Universidad Central de Venezuela ha sido aprobada una Línea de Investigación en Educación Matemática (coordinada por el Dr. David Mora) en cuyo desarrollo participan varios educadores matemáticos (Walter Beyer, Yolanda Serres, entre otros)

4. *Proyectos de Investigación financiados con fondos públicos.* Aun cuando, para el momento de culminar la redacción de este trabajo no se tenían noticias de algún proyecto de investigación específico financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) o las Fundaciones de Ciencia y Tecnología (FUNDACITE) de las diferentes regiones (entes éstos encargados de proveer financiamiento para la ejecución de investigaciones en las áreas científicas o tecnológicas), sí es constatable que estos organismos han apoyado la participación de muchos educadores matemáticos venezolanos en eventos, tanto nacionales como internacionales, propios de los espacios de producción de la Educación Matemática tales como: la 9na. Conferencia Interamericana de Educación Matemática (IX CIAEM, Santiago de Chile, 1995), el 8vo. Congreso Mundial de Educación Matemática (ICME 8, Sevilla, 1996), el III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (III CIBEM, Caracas, 1998), las Reuniones Latinoamericanas de Matemática Educativa (RELME 12, Santafé de Bogotá, 1998; RELME 13, Santo Domingo, 1999; RELME 14, Panamá, 2000). Igualmente, la Fundación Gran Mariscal de Ayacucho (FUNDAYACUCHO) ha otorgado becas a al menos dos educadores matemáticos venezolanos para que realicen estudios de doctorado en didáctica de las matemáticas en el exterior (Mario Arrieche y José Ortiz, Universidad de Granada, España)

5. *Constitución de sociedades profesionales.* En Venezuela, como en muchos otros países, los educadores matemáticos han constituido sus respectivas organizaciones académico profesionales. Tal es el caso de la Asociación Venezolana de Educación Matemática (ASOVEMAT) la cual fue fundada en 1993 por un grupo de profesores de matemática, liderados por Nelly Amatista León Gómez, en Maturín (Estado Monagas), la ASOVEMAT hoy día está diseminada por casi todo el país a través de los Capítulos Regionales que operan en los diferentes estados y en la región capital.

6. *Constitución y desarrollo de institutos de investigación específicos.* En el ámbito internacional, son notables los desarrollos alcanzados en este aspecto: CINVESTAV (México), Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM, España), “una empresa docente” (Colombia), Centro de Pesquisa en Educación Matemática (CEPEM; Brasil). Sin embargo, en Venezuela aún no contamos con organizaciones consolidadas que se dediquen institucionalmente al quehacer investigativo en Educación Matemática; hasta ahora han sido infructuosos los esfuerzos de Cecilia Tirapegui por constituir una Unidad Básica de Investigación en Educación Matemática (UBIEM) en la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG); sin embargo, se tienen noticias de la existencia de un grupo de investigación más o menos establecido en la Universidad del Zulia, dirigido por Fredefinda Navas y María Escalona. También es justo señalar la reciente constitución (1997) de la Escuela Venezolana de Educación Matemática, dirigida por Arístides Arellán, aún cuando ésta está dedicada predominantemente a desarrollar programas de formación permanente de docentes.

7. *Publicación de revistas periódicas de investigación.* En el ámbito internacional es notable el desarrollo en este sentido; son importantes en América Latina, entre otras, las siguientes revistas:

EMA (Colombia), Educación Matemática (México), Zetetiké (Brasil). Para el caso de Venezuela se tiene la Revista Enseñanza de la Matemática, que es el órgano oficial de la ASOVEMAT (para un análisis de la situación en Venezuela de las publicaciones periódicas en Educación Matemática, véase González, 1996).

8. *Publicación de “handbooks”*; éstos constituyen valiosísimas fuentes para conocer el nivel acumulado de conocimientos que ha desarrollado la disciplina en un momento dado; documentan los aportes de muchos de los integrantes de los “grupos de referencia” (Aliberas, et. al., 1989) de la Educación Matemática a nivel mundial; son notables los de Grows (1992) y Bishop, Clements, Keitel, Kilpatrick y Laborde (1996). En el caso venezolano, las recopilaciones más importantes en este sentido las constituyen las Memorias del II COVEM (Afcha, 1998) y las Memorias del III CIBEM (ASOVEMAT, 1999).

9. *Realización de Congresos Internacionales, Nacionales, Regionales y Locales*. En este aspecto Venezuela ha alcanzado un notable desarrollo; variados son los eventos, de distinta naturaleza relacionados con educación matemática que se realizan en el país. Desde la IV CIAEM, realizada en Caracas en 1975, hasta el III CIBEM (Caracas, 1998), son múltiples las reuniones, encuentros, jornadas, seminarios, etc. del más variado tipo que se han llevado a cabo en Venezuela (véase González, 1998). Conviene señalar que el evento nacional más importante de la Educación Matemática que se realiza en Venezuela es el Congreso Venezolano de Educación Matemática (COVEM) que lleva tres ediciones: I COVEM, Maturín, 1995; II COVEM, Valencia, 1997; III COVEM, Maracaibo, 2000.

10. *Creación de Comisiones Oficiales de carácter nacional*. Recientemente (Caracas, 20 de Agosto de 2000) en el Salón “Simón Bolívar”, piso 20 del Edificio Sede del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes de Venezuela (MECD) fue instalada la Comisión Nacional de Educación Matemática (CoNEM), la cual fue

creada por por el MECD para generar espacios para la discusión y la elaboración de lineamientos para el desarrollo de la Educación Matemática como campo de producción de saberes y tendrá como su principal objetivo: proponer una política nacional para el desarrollo de la Educación Matemática en contextos escolarizados y no escolarizados. La Comisión está integrada por: *Aldo Mariño, Angel Míguez, Audy Salcedo, Walter Beyer* (Universidad Nacional Abierta, Caracas), *Blanca Quevedo* (Universidad del Valle de Momboy, Estado Trujillo), *Cecilia Tirapegui* (Universidad Nacional Experimental de Guayana), *David Mora, Lelys Páez, Yolanda Serres* (Universidad Central de Venezuela), *Hugo Parra* (Universidad del Zulia), *José Ortiz* (Instituto Tecnológico de la Victoria, Aragua), *Julia Machmud* (Instituto Pedagógico de Miranda, “José Manuel Siso Martínez”), *Julio Mosquera, Miriam Meza, Sandra Leal, Teresa Tesoro* (Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia, CENAMEC). (Tomado del texto de la carta de invitación que el Dr. Héctor Navarro, Ministro de Educación, Cultura y Deportes hizo circular entre los miembros de la comunidad venezolana de educadores matemáticos por vía de correo-e y distribuida por Angel Míguez (miguezsof@cantv.net)

Este equipo de trabajo representa una importante referencia en los términos del reconocimiento institucional que, al nivel oficial del más alto rango, se le ha concedido hasta ahora a la Educación Matemática en el país; tanto es así que la CoNEM tiene las siguientes atribuciones “(a) servir de organismo consultivo al MECD en el desarrollo de planes de reforma educativa en la Educación Matemática en cualquier nivel y modalidad del sistema educativo venezolano; (b) proponer al MECD las políticas, iniciativas e innovaciones que considere útiles a la Educación Matemática Venezolana; (c) Asesorar al MECD en el diseño del perfil del docente de Matemática y del componente matemático del educador integral (maestro)” (Tomado del documento anexo a la Agenda de Trabajo de la 1era. Reunión de la CoNEM, realizada el 20 de Agosto de 2000, justamente el día de su Juramentación en la Sede del MECD).

En síntesis, de acuerdo con lo anterior, existen suficientes indicios para conjeturar que en Venezuela se cuenta con una variedad de espacios de producción que resulta necesario fortalecer para avanzar hacia la consolidación en el país de la Educación Matemática como disciplina científica. Entre dichos espacios se incluyen los Programas de Postgrado en Enseñanza de la Matemática, que se llevan a cabo en varias universidades venezolanas y donde se forma a los *magistri*, es decir, profesionales del área especializados en la generación de conocimientos por la vía de la investigación. La producción cognoscitiva que se genera en dichos programas se manifiesta, principalmente, a través de los trabajos de grado, requisito indispensable para poder obtener el grado de *magister*. El trabajo que se reporta en este artículo consistió en un análisis cuantitativo y cualitativo del contenido de los resúmenes de los trabajos de grado aprobados en el Postgrado de Matemática, Mención Docencia, que ofrece La Universidad del Zulia (Maracaibo, Venezuela) a través de la División de Estudios para Graduados de su Facultad de Humanidades y Educación, durante el lapso comprendido entre 1991 y 1998.

Consideraciones Conceptuales

Los Programas de Postgrado como Espacios de Producción Cognoscitiva.

La educación de postgrado, de acuerdo con Morles (1997), constituye el estrato más elevado del sistema educativo y se define como

El ciclo de estudios sistemáticos, de duración relativamente extensa, que se lleva a cabo en instituciones educacionales o científicas superiores y caracterizada por sus altas exigencias académicas, la condición de graduados universitarios (o con formación equivalente) de sus participantes y el otorgamiento de títulos académicos (tales como los de Especialista, Magister o Doctor). (Morles, 1997)

La finalidad esencial que orienta a los estudios de postgrado es, para Morles (1997), la producción intelectual, integrada ésta por los siguientes tres (3) componentes: “(a) la producción científica (investigaciones, teorías y ciencia consolidada o normal); (b) la producción técnica (inventos, diseños, modelos, adaptaciones, planes y proyectos) y (c) la producción humanística (filosofía, literatura, artes plásticas, música, educación y deportes)” (Morles, 1997). En esta dimensión teleológica subyace una concepción holística del hombre y de la sociedad que integra en

los estudios de postgrados a “la ciencia, en cuanto productora de conocimientos, la tecnología por la solución de problemas prácticos concretos y las humanidades por su aporte en la creación y difusión de valores espirituales” (Morles, 1997).

Entre la producción científica generada en los estudios de postgrado puede incluirse a los trabajos de grado de maestría, los cuales consisten en el “estudio sistematizado de un problema teórico o práctico, o de un esfuerzo de creación que demuestre el dominio en el área de la mención de la maestría y de los métodos de investigación propios de la misma” (UPEL, 1998: 3). La exigencia a la cual se refiere este aspecto conceptual del trabajo de grado tiene carácter epistemológico debido a que se vincula, ni más ni menos, con la necesaria relación entre el qué (objeto) y el cómo (método) de una disciplina que, en el caso específico del ámbito disciplinario de los trabajos de grado considerados en este estudio no es otro que la Educación Matemática.

Por otro lado, los procesos de asesoría, tutoría y defensa de un trabajo de grado constituyen instancias de legitimación del conocimiento o del saber producido; particularmente, la defensa tiene un carácter evaluativo; en efecto, la institución correspondiente delega en un jurado la potestad de dar como válido, correcto, pertinente, la forma (metodología) y el fondo (contenido) asociados con cada trabajo de grado. Cuando se trata de un programa de postgrado en educación, mención enseñanza de la Matemática, al menos desde un punto de vista conceptual, se supone que, sociológicamente, la presencia de la Educación Matemática se manifiesta mediante las actuaciones de quienes están a cargo de la administración, docencia e investigación en dicho programa. Estas funciones comprometen las actuaciones profesionales de muchas personas, especialmente de los profesores que facilitan el desarrollo de las actividades docentes de aula y de los investigadores a los que corresponden las tareas de, entre otras, dirigir, guiar, asesorar, tutorizar, etc. a quienes deben realizar su respectivo trabajo de grado; luego, una vez culminado éste, asumen la responsabilidad de evaluarlo a los fines de emitir un juicio cualificador en torno al aporte del candidato a magister, es decir, de quien opta a un reconocimiento institucional como persona competente para generar conocimientos por la vía de la investigación. De tal modo que, teóricamente, la comunidad de educación matemática deposita su confianza en los integrantes del jurado para que valide y legitime la producción cognoscitiva, manifestada mediante su trabajo de grado, del candidato a magister, quien, en este trabajo, será denominado tesista¹.

La trascendencia de los trabajos de grado puede ser asumida en dos niveles; uno personal y el otro institucional. En el primer nivel, la referencia es el tesista, aspirante al título de magister, cuando éste concibe al trabajo de grado como uno de los requisitos parciales que debe cumplir para hacerse acreedor al mencionado reconocimiento académico, sobre la base de haber alcanzado una “meta de aprendizaje” (Torres, 1995: 81), por cuanto que su elaboración exige al tesista el desarrollo de un proceso personal de selección, integración y organización de información sobre un tópico determinado; en general, los trabajos de grado forman parte, según Morles (1996), de “un conjunto heterogéneo de trabajos escritos (tesis doctorales, tesinas, monografías, artículos, estudios,

¹ Coloquialmente en los medios académicos de maestría, al trabajo de grado se le denomina *tesis* aunque formalmente esta denominación está reservada para designar al trabajo que debe presentar quien aspire al grado de doctor; así que a nivel de maestría debe hablarse de *trabajo de grado* y a nivel de doctorado sí se habla de tesis; no obstante, en reconocimiento a lo que es habitual en el medio venezolano, se llama tesista a un aspirante al grado de magister que se encuentra en la etapa de desarrollo, producción y/o defensa de su trabajo de grado de maestría.

manuales, proyectos, planes, ensayos, memorias, informes de investigación, disertaciones, ponencias, diseños, informes técnicos, etc.)”, mediante los cuales el aspirante a un título de postgrado (especialista, magister o doctor) expresa de alguna manera “su capacidad y aprendizajes mediante algún producto objetivo”, por ejemplo, un trabajo de grado de maestría o *tesis*.

En el segundo nivel, la significación del trabajo de grado trasciende lo individual y se propaga hacia lo institucional; esto último, a su vez, tiene dos connotaciones. Por una parte, constituye un elemento para la evaluación de la organización universitaria ya que es un aspecto que puede usarse en la medición de la incidencia que el programa de estudios de maestría ha tenido sobre el aspirante al grado de magister, debido a que el trabajo de grado le exige “la aplicación, extensión o la profundización de los conocimientos adquiridos en el programa” (UPEL, 1998a: 3).

Por otro lado, y esto quizás es lo más importante, los trabajos de grado son una de las vías por donde puede seguirse el “curso del desarrollo de una disciplina” (Pritchard, citado por Curiel, 1999: 23). En efecto, el análisis de los trabajos de grado de maestría en enseñanza de la Matemática, en tanto que forman parte de la “literatura científica (que en Educación Matemática se produce en Venezuela) suministra un aporte a la evaluación de las actividades científicas (propias de la Educación Matemática en el país)” (Curiel, 1999: 20; subrayado y paréntesis añadidos), lo cual es necesario como parte del proceso de avance hacia la consolidación de la Educación Matemática como disciplina.

El aspecto cuantitativo del análisis de los resúmenes de los trabajos de grado que en este artículo se reporta, tiene carácter bibliométrico por cuanto que consiste en

La aplicación de métodos matemáticos y estadísticos para arrojar luz sobre los procesos de la comunicación escrita y sobre la naturaleza y curso del desarrollo de una disciplina (en tanto esto se manifiesta a través de dicha comunicación), por medio del contaje y el análisis de diversas facetas de la comunicación escrita (Concepto propuesto por Alan Pritchard, citado en Curiel, 1999: 23)

En la definición aportada por Pritchard, destacan por su relevancia para el estudio que en este trabajo se reporta, los siguientes dos aspectos: (a) El interés por la comunicación escrita como objeto de análisis; (b) La posibilidad de estudiar el desarrollo de una disciplina abordando cuantitativamente lo que se haya comunicado por escrito en relación con el ámbito al cual dicha disciplina se refiere; estos dos aspectos son aplicables al caso de los trabajos de grado que se generan en los programas de postgrado de maestría, particularmente en los que se refieren a la enseñanza de la Matemática.

Los Programas de Postgrado en el Contexto de un Sistema de Educación Matemática

El impacto de la producción intelectual que se genera en la educación de postgrado puede inferirse a partir de la afirmación de Morles (1997) quien sostiene que “más de un tercio de la investigación publicable en el mundo es obra de estudiantes y profesores de postgrado”; es éste el contexto en el que se ubican los trabajos de grado que son objeto de análisis en la investigación que

aquí se reporta. Ahora bien, las afirmaciones de Morles son de carácter amplio, aplicables a la educación de postgrado en general; conviene precisar qué ocurre en el caso específico de la Educación Matemática; para ello recurriremos a los planteamientos de Godino (2000a) quien afirma que:

la educación matemática es un sistema social, heterogéneo y complejo en el que pueden ser distinguidos al menos tres componentes: (a) la acción práctica y reflexiva sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; (b) la tecnología didáctica, que se propone desarrollar materiales y recursos, usando los conocimientos científicos disponibles; y (c) la investigación científica, que trata de comprender el funcionamiento de la enseñanza de las matemáticas en su conjunto, así como el de los sistemas didácticos específicos (profesor, estudiantes y conocimiento matemático) (Godino, 2000a: 1).

Estos tres componentes, vistos en conjunto, plantean el ejercicio de compromisos profesionales diferentes pero complementarios; así el primero, compromete principalmente a los docentes de Matemática (profesores, profesoras, maestros, maestras, etc.) que se desempeñan cotidianamente en las aulas de clases, siendo protagonistas de lo que hemos denominado Encuentros Edumáticos, es decir, “situaciones sociales en las cuales un docente junto con un grupo de alumnos se comprometen en un proceso de adquisición de conocimientos y producción de saberes en relación con la Matemática” (González, 2000: 15); se espera que la actuación de estos trabajadores, en tanto que profesionales de la docencia, lleven a cabo procesos sociales que estén acompañados de un nivel de reflexión tal que haga que dichos encuentros constituyan auténticas instancias de producción de conocimientos y saberes matemáticos; en el segundo componente, la responsabilidad corre por cuenta de quienes asumen la tarea de hacer viable la transformación de la teoría en acción mediante el diseño de dispositivos conceptuales y/o materiales que puedan ser aplicados en la práctica cotidiana del aula de clases de Matemática; finalmente, en el tercer componente, es donde se ubican quienes logran dar el salto desde lo contextual (los problemas propios de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas) hacia lo conceptual (la transformación de los problemas contextuales en problemas de investigación).

Estos tres componentes podrían ser utilizados para caracterizar a un educador matemático de acuerdo con el componente en el cual se ubique su actuación profesional en un momento determinado; así, podría decirse que el educador matemático es **profesor, diseñador o investigador**, según que las circunstancias de la situación profesional en la que se encuentre sean relacionables, de manera predominante, con el primero, el segundo o el tercer componente, respectivamente. Es conveniente aclarar que estos compromisos de actuación profesional pueden ser ejercidos por una misma persona; sin embargo, para fines analíticos, resulta menester referirlos al componente en el que predomine su actuación en un contexto temporal y espacial determinado.

También, Gómez, Fernández, Carulla y Andrade (1998) abordan la problemática, extremadamente compleja, de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante un enfoque de sistemas que les permite identificar sus principales elementos y las relaciones entre ellos. Desde esta perspectiva, definen lo que ellos denominan *Sistema de Educación Matemática* el cual

contiene gran cantidad de elementos que se pueden agrupar en tres niveles: el nivel social y cultural, el nivel institucional (de la escuela) y el nivel del salón de clase. Los propósitos de aportar a la mejora de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se pueden entonces mirar como esfuerzos para *potenciar* el sistema. Esto es, esfuerzos que buscan afectar el sistema de tal forma que éste se encuentre en mayor capacidad para lograr sus objetivos. Este propósito de potenciar el sistema implica la necesidad de identificar aquellas *características estructurales* del mismo sobre las cuales un *agente* (e.g., un centro de investigación, una agencia gubernamental) puede actuar. Estas características estructurales son entonces aquellos elementos y relaciones del sistema que pueden ser afectados por el agente y para los cuales el agente tiene cierta certidumbre que estas influencias producirán cambios que aportarán a la potenciación del sistema (Gómez, Fernández, Carulla y Andrade, 1998).

En el contexto del planteamiento de Gómez et. al. (1998), las producciones intelectuales que se generan en un programa de educación de postgrado (agente), en última instancia, procurarían afectar a uno o más de los elementos del Sistema de Educación Matemática como lo serían los profesores y los alumnos que, en las aulas de clases de Matemática, protagonizan encuentros matemáticos. Las acciones que se deriven de la puesta en práctica de los dispositivos construidos a partir de los saberes generados por quienes realizan un trabajo de grado, en tanto que producción cognoscitiva objetivada en un documento escrito, pasan a formar parte del repertorio conceptual de la Educación Matemática en alguno de los componentes identificados por Godino (2000a).

Al comparar las proposiciones de Godino (2000a) con la de Gómez, et. al. (1998), se observa que el planteamiento de Godino: (a) se hace énfasis en la acción cognoscitiva de quien investiga; (b) se presta atención a lo epistemológico; (c) el objeto de estudio es la “actividad matemática institucionalizada” (Godino, 2000b); en tanto, que en la visión de Gómez, et. al.: (a) el énfasis está colocado en la incidencia que cada uno de los agentes tiene sobre los elementos estructurales del sistema; (b) se presta atención a lo sociológico; (c) el objeto de estudio está constituido por los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática desde los siguientes puntos de vista: 1) el docente de aula; 2) la institución (escuela o plantel donde se llevan a cabo las clases de matemática); 3) la sociedad y el sistema educativo. Sobre la base de la contrastación entre los planteamientos de Godino (2000a, 2000b) se ha diseñado la Matriz para el Análisis Cualitativo de Trabajos de Investigación en Educación Matemática (MACTIEM), (ver Cuadro 1) la cual atiende conjuntamente al aspecto epistemológico considerado por Godino (dimensión horizontal de la matriz) y al aspecto sociológico enfatizado por Gómez, et. al. (dimensión vertical de la matriz).

En la dimensión epistemológica, que atiende a los procesos de generación de conocimientos por parte de quien investiga, se consideran los procesos de: (a) reflexión (que tiene como objeto de preocupación los problemas didácticos planteados por el ejercicio cotidiano de la acción docente en la práctica); (b) aplicación (orientada hacia el desarrollo de medios y materiales educativos que procuren, implícita o explícitamente, la proposición de alternativas de solución a las situaciones problemáticas que hayan sido objeto de reflexión); (c) producción (referida a la generación de enunciados generales de carácter teorizante, consistentes en aportaciones conceptuales que incrementan el acervo de ideas, planteamientos, teorías, etc. de la Educación Matemática como espacio de indagación y producción profesional de saberes).

Cuadro 1: Matriz para el Análisis Cualitativo de Trabajos de Investigación en Educación Matemática (MACTIEM)

| DIMENSIÓN EPISTEMOLÓGICA | | | | |
|--------------------------|-----------------------|---|--|---|
| | | REFLEXIÓN | APLICACIÓN | PRODUCCIÓN |
| DIMENSIÓN SOCIOLOGICA | | ACCIÓN PRÁCTICA Y REFLEXIVA | TECNOLOGIA DIDÁCTICA | INVESTIGACION CIENTIFICA |
| SOCIO-CULTURAL | M A C R O | Estudios Etnográficos y Etnomatemáticos | Desarrollo y Evaluación de Materiales Educativos; Estudios del Impacto del Uso de nuevas tecnologías | Estudios sobre concepciones, representaciones, valores, etc. en torno a la matemática y sus procesos de enseñanza y aprendizaje |
| INSTITUCIONAL | M E Z O | Investigación Acción Participante | Propuestas de formas organizativas, diseños curriculares y diseños instruccionales para la enseñanza y aprendizaje de la matemática | Estudio de formas organizativas del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática según el nivel y la modalidad educativa; consideraciones acerca de las teorías de uso por parte de los actores sociales involucrados en la enseñanza y aprendizaje de la matemática |
| SALÓN DE CLASES | M I C R O | Reflexión sobre la Práctica Docente Cotidiana | Diseño, Prueba y Evaluación de materiales y recursos didácticos para la enseñanza y el aprendizajes de conceptos matemáticos específicos | Estudio de los proceso intelectuales de orden superior involucrados en la adquisición de saberes matemáticos y en la solución de problemas de matemática |

Elaborada por el Autor con base en Godino (2000a, 2000b) y Gómez, et. al. (1998)

En la dimensión sociológica, que toma en cuenta el nivel del sistema educativo donde se genera la problemática de interés investigativo, se identifican tres estratos: (a) Nivel *Macro* (donde se

ubican los trabajos que abordan los asuntos asociados, en última instancia, con la incidencia de aspectos generales de la sociedad y la cultura sobre la formación matemática de los ciudadanos); (b) Nivel *Mezzo* (trabajos que atienden los problemas que se derivan de situaciones institucionales de carácter curricular); (c) Nivel *Micro* (trabajos que atienden a los problemas instruccionales suscitados en los salones de clase, donde se producen los encuentros edumáticos).

Metodología

Tipo de Investigación.

El estudio que en este artículo se reporta constituye una Investigación Documental (UPEL, 1998a) por cuanto, como problema de estudio, aborda una porción de la producción cognoscitiva de la educación matemática en Venezuela, con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento que acerca de este tema se tiene en el país, apoyándose principalmente en los resúmenes escritos de los trabajos de grado de maestría que, durante el período 1990-1999, han sido elaborados, defendidos y aprobados en La Universidad del Zulia (LUZ), una de las universidades venezolanas donde se lleva a cabo un programa de postgrado en Matemática con mención en Docencia. Para este trabajo se diseñaron procedimientos *ad hoc* para recabar, organizar y sistematizar la información, y se construyó un contexto interpretativo específico a partir de los planteamientos generales de: Morles (1996 y 1997) en relación con la producción intelectual como finalidad esencial de los estudios de postgrado; Aliberas, et. al. (1989) y su noción de “disciplina madura”; Gómez, et. al. (1998) y Godino (2000) y sus respectivos enfoques sistémicos para interpretar a la Educación Matemática como disciplina.

Desde el punto de vista de su intencionalidad, puede ser asumido como una revisión crítico-exploratoria del tema por cuanto lo que se aspira es integrar, organizar y evaluar la información contenida en los resúmenes de los trabajos de grados aprobados en la Universidad del Zulia (LUZ), con el fin de construir una referencia que pueda ser aplicada posteriormente en el estudio de los resúmenes de los trabajos de grados producidos en el resto de la universidades venezolanas donde se llevan a cabo estudios de postgrado en enseñanza de la Matemática (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Universidad de Carabobo, Universidad Rómulo Gallegos, Universidad Nacional Experimental de Guayana, Universidad del Valle de Momboy, Universidad de los Andes).

Diseño del Estudio

El trabajo tiene rasgos bibliométricos (Curiel, 1999), ya que, mediante técnicas de contaje, se calculan frecuencias y porcentajes indicadores de presencia de los aspectos de identificación, metodológicos y conceptuales que son de interés en el análisis, los cuales son presentados en tablas y cuadros que resumen cuantitativamente la información analizada. Además, asume ciertos elementos de un Análisis Cualitativo de Contenido porque intenta contextualizar algunos aspectos de la información extraída de los resúmenes considerados, en el marco de la visión sistémica que de la Educación Matemática ofrecen Godino (2000) y Gómez, et. al. (1998). Finalmente, se aproxima a un caso de estudio, ya que toma como referencia sólo una de las instituciones universitarias donde se realizan estudios de postgrado (maestría) en Matemática, mención Docencia.

Población y Muestra

El estudio que aquí se reporta, forma parte de un trabajo mayor que tiene la finalidad de hacer un examen exhaustivo y pormenorizado de toda la producción cognoscitiva generada en los programas de estudios de postgrado en enseñanza de la Matemática que se desarrollan en Venezuela, expresada en los trabajos de grado de maestría; por tanto, la población de unidades de análisis está constituida por los respectivos resúmenes de cada uno de dichos trabajos de grado, los cuales, según Aguilera (2000), para el lapso comprendido entre 1990 y 1999, son ciento cuarenta y ocho (148) en total, distribuidos de la manera que se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Distribución Institucional de los Trabajos de Grado en Enseñanza de la Matemática Aprobados en Venezuela Durante el Lapso Comprendido entre 1990 y 1999

| Institución | Nro. de trabajos de grado aprobados |
|--|-------------------------------------|
| Universidad Pedagógica Experimental Libertador | 65 |
| Instituto Pedagógico de Maturín (29) | |
| Instituto Pedagógico de Barquisimeto (21) | |
| Instituto Pedagógico de Maracay (8) | |
| Instituto Pedagógico de Caracas (7) | |
| Universidad de Carabobo | 43 |
| Universidad del Zulia | 29 |
| Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos | 11 |
| TOTAL | 148 |

Fuente: Aguilera (2000: p 108; Tabla Nro. 02)

La muestra que contiene la información básica sobre la cual se realizó este estudio estuvo constituida por veinticuatro (N = 24) de los veintinueve resúmenes correspondientes a los Trabajos de Grado de Maestría presentados por los aspirantes (tesistas) al grado de Magister en Matemática,

mención Docencia, que otorga la Universidad del Zulia (LUZ) a través de la División de Estudios para Graduados de su Facultad de Humanidades y Educación.

Como definición de trabajo de grado de maestría, se adoptó la que se establece en el *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y de Maestría y las Tesis Doctorales* de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 1998b), en el cual se concibe como

la aplicación, extensión o la profundización de los conocimientos adquiridos en el subprograma correspondiente (*en este caso, la Maestría en Matemática que otorga LUZ*); consiste en el estudio sistematizado de un problema teórico o práctico, o un esfuerzo de creación que demuestre el dominio en el área de la mención de la Maestría (*en este caso Docencia*) y de los métodos de investigación propios de la misma (p. 3) (cursivas añadidas)

Por otro lado, un resumen, de acuerdo con la misma UPEL (1998b), constituye "*una exposición corta y clara del tema desarrollado, de la metodología utilizada, los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se ha llegado*" (p. 15). Para el caso específico del trabajo que en este artículo se reporta, el texto de los resúmenes se estructuró en dos partes: (a) Datos de Identificación y (b) Cuerpo del Resumen.

En la primera parte (Datos de Identificación) se incluyeron los siguientes elementos: *Apellidos y Nombres del Autor o Autora; Título del Trabajo; Institución* (La Universidad del Zulia, LUZ); *Ciudad donde está localizada la Institución* (Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela); *Facultad* (Facultad de Humanidades y Educación); *Organismo Responsable del Programa* (División de Estudios para Graduados); *Caracterización del Trabajo* (Trabajo de Grado para optar al Título de Magister); *Caracterización del Grado Académico* (Maestría); *Area* (Matemática); *Mención* (Docencia); *Año de Publicación* (entre 1991 y 1998), y *Cantidad de páginas del trabajo*.

La segunda parte, que constituye el Cuerpo del Resumen, incluyó los siguientes elementos: (a) *Propósito Principal del Estudio* (planteado, casi siempre, en términos de relaciones causa-efecto entre una variable considerada independiente y otra, considerada dependiente); (b) *Diseño de la Investigación*; (c) *Datos acerca del universo afectado por el estudio* (Población y Muestra); (d) *Instrumentos utilizados para la recopilación de información*; (e) *Tratamiento aplicado durante la investigación*; (f) *Resultados Obtenidos*; (g) *Conclusiones y Recomendaciones*.

En cuanto a los tesisistas, autores de los trabajos de grado considerados en este estudio, se puede señalar que son profesionales de diversas áreas que dedicados a la docencia en matemática (en instituciones educativas pertenecientes a diversos niveles o modalidades ubicadas en el Estado Zulia): licenciados en educación, mención Matemática, egresados de escuelas universitarias de Humanidades y Educación, o profesores de matemática egresados de algún instituto pedagógico integrante de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) o profesionales de áreas afines a la Matemática, especialmente ingenieros que se desempeñan como docentes de Matemática en algún nivel o modalidad del sistema educativo venezolano y tienen algún interés por mejorar, tanto su estatus profesional (procurando el grado de magister) como sus prácticas educativas, asimilando o desarrollando proposiciones didácticas cuya implantación eventual les conduzca a mejores logros académicos para con sus respectivos alumnos.

Organización de la Información

La información básica necesaria para este estudio, fue tomada de los veinticuatro (24) resúmenes considerados; para organizarla, se diseñaron Matrices de Tabulación (ver Gráfico 1), es decir, cuadros de doble entrada; una de éstas es vertical (columnas) y la otra horizontal (filas), en la primera de las columnas se indicó el número (#) asignado a cada uno de los resúmenes de los trabajos de grado estudiados (1 hasta 24) y en la primera de las filas se indicaron los aspectos de Identificación, Metodológicos o Conceptuales de interés.

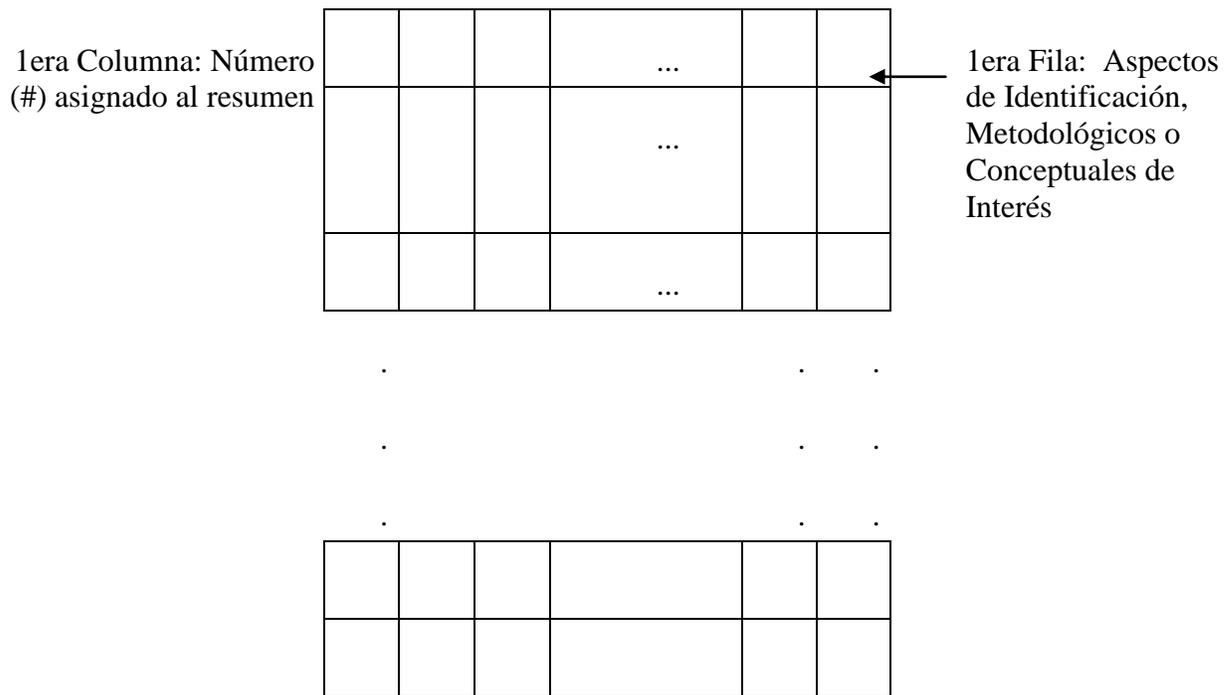


Gráfico 1: Esquema de las Matrices diseñadas para organizar la información

Las intersecciones de una columna con una fila dieron lugar a celdillas en donde se colocó la información [contenida en el resumen del trabajo de grado cuyo número (#) se indica en la primera columna] que corresponde al aspecto indicado en la celda de la primera fila que intercepta a la columna correspondiente (ver Gráfico 1). Cada una de las celdillas se identifica con la expresión C_{ij} , donde "i" indica el número de la fila y "j" el número de la columna correspondientes.

Se diseñaron las siguientes tres (3) *Matrices de Tabulación*: (a) Matriz de Datos de Identificación (MDI), (b) Matriz de Aspectos Metodológicos (MAM), (c) Matriz de Aspectos Conceptuales (MAC).

1. Matriz de Datos de Identificación (MDI), cuya estructura es la siguiente:

- (a) Columna 1: Número asignado al resumen (#)

(b) Fila 1: Datos de Identificación

C_{12} = Año de Presentación del Trabajo

C_{13} = Apellidos y Nombres del Autor

C_{14} = Título del Trabajo

C_{15} = Nivel Educativo del Estudio

2. **Matriz de Aspectos Metodológicos (MAM)**, con la siguiente estructura:

(a) Columna 1: Número asignado al resumen (#)

(b) Fila 1: Aspectos Metodológicos de Interés

C_{12} = Modalidad de Investigación (MI)

C_{13} = Tipo de Diseño (TD)

C_{14} = Variables Involucradas (VInv)

C_{15} = Procedimiento Implementado (PI)

C_{16} = Instrumentos Utilizados (IU)

C_{17} = Tratamiento Estadístico (TE)

3. **Matriz de Aspectos Conceptuales (MAC)**, estructurada del modo siguiente:

(a) Columna 1: Número asignado al resumen (#)

(b) Fila 1: Aspectos Conceptuales de Interés

C_{12} = Propósitos del Trabajo (PT)

C_{13} = Teorías Utilizadas (TU)

C_{14} = Conceptos Claves (CC)

C_{15} = Resultados (R)

C_{16} = Conclusiones y Recomendaciones (CR)

Resultados

Información Cuantitativa

Seguidamente, se muestran varios cuadros que refieren algunos de los aspectos cuantitativos de la información contenida en los resúmenes de los trabajos de grado analizados.

Año de Presentación: se refiere al año que corresponde a la fecha de presentación del trabajo de grado

Cuadro 3

Frecuencias correspondientes al Año de Presentación del trabajo de grado

| AÑO DE PRESENTACION | | |
|---------------------|------------|-------|
| AÑO | FRECUENCIA | % |
| 1991 | 3 | 12,5 |
| 1992 | 5 | 20,83 |
| 1993 | 0 | 0 |
| 1994 | 2 | 8,34 |
| 1995 | 3 | 12,5 |
| 1996 | 2 | 8,34 |
| 1997 | 12 | 50 |
| 1998 | 1 | 4,17 |

Nivel Educativo: se refiere al nivel en el marco del sistema educativo venezolano correspondiente al contexto donde se llevó a cabo el estudio reportado en el trabajo de grado.

Cuadro 4

Nivel Educativo en el cual se ubica el estudio

| Nivel Educativo | | |
|-------------------------------|------------|-------|
| Nivel | Frecuencia | % |
| Educación Básica (Currículum) | 1 | 4,17 |
| Educación Básica (6to. Grado) | 3 | 12,5 |
| Educación Básica (7mo. Grado) | 8 | 33,33 |

| | | |
|------------------------------------|---|------|
| Educación Básica (8no. Grado) | 3 | 12,5 |
| Educación Básica (9no. Grado) | 1 | 4,17 |
| Educación Media | 3 | 13,5 |
| Educación Superior (1er. Semestre) | 3 | 12,5 |
| Educación Superior (Currículum) | 2 | 8,34 |

Modalidad de Investigación: Aquí se asumieron, como categorías para clasificar los trabajos de grado examinados, las siguientes modalidades:

1. *Investigación de Campo:* “el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios” (UPEL, 1998b; p. 5).

2. *Investigación Documental:* “Estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del autor” (UPEL, 1998b; p. 6).

3. *Estudio de Caso:* “descripción y análisis holístico, intensivo, particularista, descriptivo y heurístico de una unidad social específica; se apoya fuertemente sobre el razonamiento inductivo y utiliza múltiples fuentes de información” (Merriam, 1988; p. 12)

Cuadro 5

Modalidades de Investigación utilizadas

| Modalidades de investigación | | |
|-------------------------------------|-------------------|----------|
| Modalidad | Frecuencia | % |
| Trabajo de Campo | 21 | 87,5 |
| Investigación documental | 2 | 8,33 |
| Estudio de Caso | 1 | 4,17 |

Tipo de Diseño: Éste, de acuerdo con Weiss (1991), se decide después que el investigador "sabe qué es lo que va a estudiar" (p. 79) y tiene que ver con el "*plan que se organiza para escoger a las personas que habrán de ser estudiadas, distribuir el estudio en el tiempo y establecer los procedimientos para la recolección de datos*" (ib.).

Cuadro 6

Tipos de Diseño de Investigación Utilizados

| Tipos de Diseño | | |
|--|------------|-------|
| Tipo | Frecuencia | % |
| Cuasiexperimental (GE y GC) | 15 | 62,5 |
| Investigación Descriptiva (exploratoria, correlacional, analítica, evaluativa) | 5 | 20,83 |
| Correlacional Predictiva | 1 | 4,17 |
| Estudio de Caso | 1 | 4,17 |
| Pre-Experimental | 1 | 4,17 |
| Experimental | 1 | 4,17 |

Variables Involucradas: se refiere a las características de los actores humanos del hecho educativo (profesores y alumnos) y de los diferentes elementos curriculares (programas, estrategias metodológicas, objetivos, contenidos específicos, recursos instruccionales, etc.) en cuyo desenvolvimiento y variabilidad individual, conjunta o dependiente se está interesado en cada uno de los trabajos de grado estudiados.

Cuadro 7

Variabes Independientes

Designación de la Variable

1. Lenguaje Materno (LM)
 2. Un sistema de enseñanza y aprendizaje IDDI
 3. Un programa elaborado en BASIC
 4. Ambiente de Enseñanza LOGO
 5. Programa instruccional elaborado en lenguaje BASIC;
 6. Enfoque de Laboratorio en la Enseñanza de la Matemática
 7. Programa Instruccional en el Area de Matemática
 8. Un ambiente educativo basado en LOGO
 9. Estrategia Instruccional basada en la Teoría del Procesamiento de Información de R. Gagne (EIRG);
 10. Estrategias creativas de enseñanza
 11. Una estrategia fundamentada en el diálogo de las operaciones lógicas
 12. Una estrategia de enseñanza basada en la Teoría del Aprendizaje Significativo (Ausubel) y de la Resolución de Problemas (Polya Fetisov);
 13. Estrategia de resolución de problemas con el uso de palabras clave
 14. Estrategia de Estudio Dirigido
 15. El lenguaje materno como estrategia metodológica;
 16. Enfoque constructivista, complementado con la didáctica centrada en procesos
 17. Estrategia Modular con Instrucción Programada
-

Cuadro 8

Variables Dependientes

Designación de la Variable

1. Aprendizaje de conceptos matemáticos de 7mo grado de EB
 2. Adquisición de conocimientos geométricos en alumnos de 9no. grado
 3. Adquisición de conocimientos de números complejos en alumnos de primer año de ciencias
 4. Aprendizaje de conceptos geométricos del 8vo. Grado de Educación Básica
 5. Adquisición de conocimientos de integración numérica en alumnos de sexto año de la Escuela Técnica
 6. Resultados del aprendizaje de los alumnos de 8vo Grado
 7. Rendimiento académico de los alumnos aspirantes a ingresar a la Fac. de Ing. De LUZ
 8. Aprendizaje de conceptos geométricos en niños de 6to. Grado
 9. Adquisición de conocimientos relativos al límite de una función
 10. Aprendizaje de conceptos geométricos en alumnos de 7mo. Grado de EB
 11. Rendimiento de alumnos del 7mo. Grado en una unidad de geometría
 12. Rendimiento en solución de problemas que involucran demostraciones
 13. Aprendizaje de los contenidos referidos a números racionales en niños de 7mo. Grado de EB
 14. Adquisición de conocimientos geométricos en alumnos de 7mo. Grado
 15. Aprendizaje de conceptos básicos de geometría en alumnos de 7mo. Grado de EB
 16. Aprovechamiento en los conocimientos de los números enteros en alumnos del 7mo. Grado
 17. Resultados de aprendizaje en Matemática de 8vo Grado
-

Cuadro 9

Otras Variables Involucradas

Designación de la Variable

Requisitos de aprendizaje de los objetivos en los programas de Matemática de la FACE de LUZ

a) Pensamiento Lógico Matemático del niño de 6to. Grado; b) Estadio de desarrollo cognoscitivo correspondiente a su edad.

Variables que intervienen en el programa al aplicar las geometrías no euclidianas y su predicción del rendimiento escolar en función del razonamiento y especialización del docente

Elementos curriculares presentes en las cartas descriptivas de asignaturas; nivel de aceptación por parte de profesores y estudiantes

Niveles de Capacitación que posee el docente de matemática para cubrir los objetivos de Informática y Computación del Programa de matemática de la III Etapa de EB

Etapas del desarrollo cognoscitivo y logro de conocimientos sobre las operaciones con números enteros en niños de 7mo. Grado

Programas de Matemática correspondiente al nivel de Educación Media

Instrumentos Utilizados: se trata de los diferentes medios, recursos, técnicas u otros dispositivos habilitados para la recaudación de la información que se consideró valiosa en términos de los propósitos planteados por la investigación reportada en el trabajo de grado respectivo.

Cuadro 10

Instrumentos Utilizados

Denominación del Instrumento

1. "Pruebas de Lápiz y Papel elaboradas por el profesor" y aplicadas antes, durante y después de los diferentes tratamientos diseñados por los investigadores.
2. Cuestionarios Escritos aplicados a los informantes (profesores y alumnos)
3. Pautas de Entrevistas Individuales

4. Hojas de Registro diario elaborados por los alumnos
 5. Videgrabaciones
 6. Listas de Cotejo
 7. Registros de observaciones elaborados por el investigador
 8. Registros de Autocontrol efectuados por los alumnos
-

Procedimientos Implementados para Recaudar Información: se trata de las diferentes situaciones que fueron creadas o asumidas por los tesisistas a los fines de propiciar ambientes de enseñanza, de aprendizaje o de estudio, *ad hoc*, que les permitieran obtener la información de interés para los estudios correspondientes a cada uno de los trabajos de grado examinados.

Situaciones Instruccionales: En este caso se trató de la creación de ambientes (entornos) de enseñanza y aprendizaje en donde la modalidad tradicional (convencional) de enseñanza [consistente en exposiciones magistrales (sesiones expositivas de informaciones matemáticas) a cargo de un profesor] es sustituida por una modalidad diferente mediante la introducción de alguna de las siguientes opciones: (1) Relación entre el Lenguaje Materno y el Lenguaje Matemático (LMM), (2) Un sistema de enseñanza y aprendizaje IDDI; (3) Un programa elaborado en BASIC; (4) Ambiente de Enseñanza LOGO; (5) Programa instruccional elaborado en lenguaje BASIC; (6) Enfoque de Laboratorio en la Enseñanza de la Matemática; (7) Programa Instruccional en el Área de Matemática; (8) Un ambiente educativo basado en LOGO; (9) Estrategia Instruccional basada en la Teoría del Procesamiento de Información de R. Gagne (EIRG); (10) Estrategias creativas de enseñanza; (11) Una estrategia fundamentada en el diálogo de las operaciones lógicas; (12) Una estrategia de enseñanza basada en la Teoría del Aprendizaje Significativo (Ausubel) y de la Resolución de Problemas (Polya Fetisov); (13) Estrategia de resolución de problemas con el uso de palabras clave; (14) Estrategia de Estudio Dirigido; (15) El lenguaje materno como estrategia metodológica; (16) Enfoque constructivista, complementado con la didáctica centrada en procesos; (17) Estrategia Modular con Instrucción Programada.

Las "clases experimentales" consistieron, principalmente, en sesiones de trabajo en aula, de alrededor de 1,5 horas de duración, las cuales se realizaban una o dos veces por semana, en un período cuya duración oscilaba entre cinco (5) y veintiuna (21) semanas. Las actividades que llevaron a cabo los alumnos y los profesores durante cada una de las "clases experimentales", estuvieron en correspondencia con el "tratamiento experimental" implementado, por ejemplo: (a) clases asistidas por computador; (b) uso de estrategias creativas de enseñanza; (c) enseñanza con un enfoque de laboratorio (González, 1997); (d) resolución de problemas; (e) utilización de material didáctico concreto, entre otros.

Otras acciones llevadas a cabo por los investigadores para recaudar información pertinente consistieron en: (a) análisis de contenido y/o revisión de documentos, tales como programas o cartas descriptivas de asignaturas; (b) observación (aplicando en Método Clínico Piagetiano) del trabajo de los alumnos (individual, en pareja o por pequeños grupos) utilizando fichas de observación para efectuar los registros correspondientes; (c) entrevistas individuales con informantes; (d) aplicación de pretest (pruebas de lápiz y papel elaboradas por el profesor investigador) antes de iniciar el tratamiento correspondiente; (e) aplicación de cuestionarios escritos a profesores; (f) aplicación de pruebas escritas en diferentes momentos mientras duró el tratamiento (evaluación continua); (g) aplicación de pruebas escritas después de concluido el tratamiento (evaluación sumativa).

Tratamiento Estadístico: se refiere a las "técnicas estadísticas o de otro tipo utilizadas para el procesamiento de los datos y de la información recopilada para la investigación" (UPEL, 1998b; p. 17).

Para el análisis de la información, se recurrió principalmente a los estadígrafos para el estudio de la tendencia central (descriptivos) a partir de los cuales se estudiaron las variables, a los fines de examinar el comportamiento de su variabilidad para así poder hacer inferencias y establecer correlaciones. Los principales tratamientos consistieron en: (a) análisis estadísticos de frecuencias; (b) cálculo y comparación de diferencias; (c) Prueba t de Student; (d) análisis de varianza; (e) cálculo de coeficientes de correlación; (f) análisis de discrepancias. Es conveniente señalar que no aparece reportada información alguna en relación con la forma y/o medios con que fueron tratados los datos: manualmente o asistida por computador utilizando algún software adecuado.

Información Cualitativa

En esta parte del artículo se rinde cuenta de los resultados del análisis cualitativo del contenido de los resúmenes; para ello se consideraron los siguientes elementos: (a) propósitos explícitos del trabajo de grado, (b) teorías mencionadas, (c) conceptos claves, (d) resultados, y (e) conclusiones y recomendaciones.

Propósitos del Trabajo: Estos se corresponden con la dimensión teleológica del estudio y expresan la intención del tesista, la mira hacia la cual se orientan sus acciones como investigador y se convierten, por tanto, en el marco de referencia que sirve para entender e interpretar "la naturaleza específica de todas y cada una de las acciones que lleva a cabo el investigador a lo largo de todo el estudio" (Cerdá, 1997; p. 24).

Es notable el número de trabajos que se vincula con el ensayo de alguna proposición didáctica específica, destinada a poner de manifiesto las insuficiencias de la enseñanza tradicional de la Matemática. Hay aquí, una posición ingenua en relación con los elementos de una situación didáctica asociados con el desempeño de los estudiantes, al concluir que el mejor rendimiento de éstos en la mayor de las medidas se debe al procedimiento, estrategia, sistema o metodología de enseñanza aplicado.

En una medida los trabajos se enfocan hacia el examen de otros elementos asociados con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática que son considerados relevantes por el tesista: relación entre el lenguaje materno y el lenguaje matemático; algunos aspectos psicológicos relacionados con el aprendizaje de la Matemática; algunos elementos del currículum (prerrequisitos de los programas); aspectos relacionados con alguno de los actores sociales del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática

CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS SEGÚN SUS PROPÓSITOS

| |
|---|
| Examinar elementos que se vinculan, inciden o afectan la adquisición de conceptos o conocimientos matemáticos |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 1 (Estudiar el efecto del uso de la relación entre lenguaje materno y lenguaje matemático sobre el aprendizaje de conceptos matemáticos de 7mo. Grado). |

| |
|---|
| Poner a Prueba alguna proposición didáctica específica |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 2 (Estudiar el efecto de un sistema de Enseñanza y aprendizaje IDDI en la adquisición de conocimientos geométricos por alumnos de 9no. Grado); 4 (Estudiar la influencia de un programa elaborado en BASIC sobre la adquisición de conocimientos de números complejos en estudiantes de 1er año de EMDP); 5 (Efecto del ambiente LOGO en el aprendizaje de conceptos geométricos del 8vo. Grado de Educación Básica); 6 (Determinar la influencia de un programa elaborado en BASIC para la adquisición de conocimientos de integración numérica en alumnos de 6to. Año de Educación Técnica); 7 (Influencia del uso del Enfoque de Laboratorio sobre el Rendimiento en Matemática de alumnos de 8vo. Grado); 11 (Determinar los efectos de un programa instruccional en el área de matemática sobre el rendimiento académico de los alumnos aspirantes a ingresar en la Fac. de Ing. De LUZ); 12 (Determinar los efectos de un ambiente educativo basado en el lenguaje de programación LOGO en el aprendizaje de conceptos geométricos en niños de 6to. Grado); 15 (Establecer la efectividad de una estrategia instruccional basada en la Teoría del Procesamiento de la Información (R. Gagne) sobre la adquisición de conocimientos relativos al límite de una función por alumnos de primer semestre de un instituto tecnológico); 16 (Determinar si la implementación de estrategias de enseñanza creativas mejoran el aprendizaje de conceptos geométricos en niños de 7mo. Grado de Educación Básica); 17 (Estudiar el efecto de una estrategia fundamentada en el diálogo de las operaciones lógicas en el rendimiento de alumnos del 7mo. Grado de Educación Básica); 18 (Efecto de una estrategia de enseñanza basada en los postulados de Ausubel, Polya y |

Fetisov sobre la capacidad para resolver problemas geométricos); 19 (Determinar los efectos de la estrategia de resolución de problemas con el uso de palabras claves en el aprendizaje de los contenidos referidos a los nros. Racionales en 7mo grado de Educación Básica); 20 (Determinar el efecto de un tratamiento con una Estrategia de Estudio Dirigido en la adquisición de conocimientos geométricos a nivel de 7mo grado de Educación Básica); 22 (Establecer el efecto que produce el lenguaje materno usado como estrategia metodológica en el aprendizaje de conceptos geométricos en alumnos de 7mo. Grado de Educación Básica); 23 (Determinar la influencia del enfoque constructivista en la adquisición de conocimientos relativos a números enteros en alumnos de 7mo. Grado de Educación Básica); 24 (Determinar la influencia de una Estrategia Modular con Instrucción Programada sobre el aprendizaje de la matemática en alumnos de 8vo. Grado de Educación Básica)

Estudiar aspectos psicológicos relacionados con el aprendizaje de la Matemática

Nros. de Trabajos de Grado

8 (Estudiar la relación entre el Pensamiento Lógico Matemático del niño de 6to. Grado y el estadio de desarrollo cognoscitivo correspondiente a su edad); 14 (Determinar la relación entre la etapa del desarrollo cognoscitivo y el logro de conocimientos sobre las operaciones con nros. Enteros en alumnos de 7mo. Grado de Educación Básica)

Evaluar elementos del currículum

Nros. de Trabajos de Grado

3 (Establecer los prerrequisitos que los programas de matemática de la FACE de LUZ presentan en cuanto a conocimientos matemáticos que los alumnos universitarios deben haber adquirido en EMDP); 9 (Estudiar las variables que intervienen en la enseñanza de las geometrías no euclidianas en alumnos de EMDP); 10 (Evaluar el Area Curricular "Formación Específica Profesional" de la Licenciatura en Educación, mención Matemática y Física de LUZ); 21 (Evaluar los programas de matemática de EMDP según la Técnica de Castañeda Yáñez)

Considerar aspectos relacionados con alguno de los actores sociales del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática

Nros. de Trabajos de Grado

13 (Determinar los niveles de capacitación que posee el docente de matemática para cubrir los objetivos de informática y computación presentes en el programa de matemática de la III Etapa de

EB)

Teorías Utilizadas: en este caso se asumió con plenitud el planteamiento de Martínez (1997) de acuerdo con el cual, es aquella parte de la investigación que "tiene por finalidad exponer lo que se ha hecho hasta el momento para aclarar el fenómeno objeto de la investigación. Debe referir a las principales investigaciones sobre el área o áreas cercanas: autores, enfoques y métodos empleados, conclusiones e interpretaciones teóricas a que llegan y otros elementos de importancia ... servirán para contrastar, después, nuestras conclusiones con las de esos autores y, así estudiarlas mejor..." (p. 79).

Existe una tendencia orientada hacia las posiciones cognoscitivistas, con predominio del enfoque piagetiano; se nota, también, la presencia de Ausubel y Gagne, mientras que en el aspecto instruccional es notable la presencia de enfoques constructivistas vehiculizados a través de la Didáctica Centrada en procesos y el Enfoque de Laboratorio. Es notable que más de un tercio de los resúmenes (Trabajos de Grado Nros.: 1, 2, 10, 12, 13, 17, 19 y 22) no incluyen indicadores de teorías aplicadas; esto constituye una debilidad de estos documentos, puesto que limita la posibilidad de establecer cuáles son las influencias conceptuales que predominan en el seno de la comunidad.

Teorías

| |
|---|
| Criterios para evaluar elementos del microcurrículum (Técnica de Castañeda Yáñez para evaluar programas) |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 3; 21 |

| |
|---------------------------------------|
| Epistemología Genética de Jean Piaget |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 4, 8, 9, 14 |

| |
|-------------------------|
| Teorías del Aprendizaje |
|-------------------------|

| |
|--|
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 5 (autodescubrimiento); 6 (cognoscitivismo); 18 (aprendizaje significativo ausbeliano); 23 (constructivismo) |

| |
|--|
| Teorías de Instrucción |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 7 (La Enseñanza de la matemática con un enfoque de laboratorio; Didáctica Centrada en Procesos); 15 (Procesamiento de Información de Robert Gagne; usada también en 21); 18 (Método de Polya para la enseñanza de la resolución de problemas); 20 (Estudio Dirigido); 23 (Didáctica Centrada en Procesos); 24 (Enseñanza Modular, instrucción Programada, Skinner) |

| |
|---|
| Teorías de Administración Microcurricular |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 11 (Gerencia de Aula) |

Conceptos Clave: se refiere a los principales aspectos o conocimientos matemáticos o de otro ámbito que constituyeron el área disciplinaria básica sobre la que se realizó la investigación. Resalta aquí el predominio de los estudios que se preocupan por la adquisición y enseñanza de conceptos de geometría.

| |
|---|
| Aspectos Metamatemáticos |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 1 (Lenguaje Materno; Lenguaje Matemático) |

| |
|---|
| Conceptos y Conocimientos de Geometría |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 2 (Teorema de Pitágoras; Teorema de Thales; Teorema de Euclides; Resolución de Problemas); 5 (Vector; Traslación; Rotación; Simetría); 9 (Geometrías no Euclídeas); 12 (Angulo; Medición) |

| |
|--|
| de ángulos; Figuras geométricas; Construcciones geométricas); 16 (Círculo; Circunferencia; Triángulos; Cuadriláteros); 18 (Triángulos: partes y propiedades; Congruencia de triángulos); 22 (Circunferencia; Círculo; Triángulo; Cálculo de Areas) |
|--|

| |
|---|
| Sistemas Numéricos |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 4 (Números Complejos); 19 (Conceptos básicos de números racionales) |

| |
|--|
| Cálculo |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 6 (Integración Numérica); 15 (Límite de una función) |

| |
|--|
| Aspectos Psicológicos |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 8 (Clasificación; Seriación; Conservación; Marco de Referencia; Tiempo; Velocidad); 14 (Etapa Preoperacional; Etapa de las Operaciones Concretas; Etapas de las Operaciones Formales), 24 (Autocontrol del aprendizaje) |

| |
|-----------------------------------|
| No Indica |
| Nros. de Trabajos de Grado |
| 3, 7, 10, 11, 13, 17, 20, 21, 23, |

Resultados: aquí se consideraron los hallazgos de la investigación en términos de las relaciones postuladas entre las variables estudiadas, de las características específicas de cada uno de los estudios, o de las preguntas o hipótesis planteadas. A partir del examen de los resúmenes de los trabajos de grado considerados en este trabajo se pueden exponer las siguientes apreciaciones:

- a. Se han evaluado varias proposiciones didácticas específicas que parecen resultar más efectivas que el modo como tradicionalmente se ha venido enseñando la Matemática en Venezuela (1, 2, 7, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24)
- b. El uso de nuevas tecnologías parece tener efectos positivos sobre la adquisición de conocimientos matemáticos y el desarrollo de competencias básicas en esta disciplina, como la resolución de problemas (4, 5, 6, 12)
- c. Se ha incrementado el conocimiento acerca de los docentes de matemática (9, 13)
- d. Se ha incrementado el conocimiento acerca de los alumnos (8, 14)
- e. Se ha incrementado el conocimiento acerca de algunos elementos curriculares (3, 10, 21)

A continuación se transcriben los resultados expuestos en el correspondiente resumen de cada uno de los trabajos de grado considerados.

Resultados

1. El uso, por parte del docente, de la relación entre lenguaje materno y lenguaje matemático como metodología de enseñanza, influye positivamente sobre el aprendizaje de conceptos matemáticos de 7mo. Grado
2. La utilización de un sistema de enseñanza aprendizaje IDDI es más efectiva que el sistema de enseñanza tradicional para lograr que los alumnos de noveno grado adquieran destrezas en la resolución de problemas que involucran los teoremas de Pitágoras, Thales o Euclides
3. Al analizar los programas de matemática que se administran en los primeros semestres de la FACE de LUZ , se determinaron 151 prerrequisitos, de los cuales 138 están incluidos en los programas de EMDP; los 24 restantes "corresponden a objetivo de poco nivel de profundidad respecto a la educación superior"
4. La utilización de un programa elaborado en BASIC, como medio didáctico en la adquisición de conocimientos de números complejos, es mejor que el método tradicional
5. Los alumnos del grupo enseñando en un ambiente LOGO alcanzaron un nivel de logro adecuado y mayor que los otros dos grupos; y, además, el ambiente de aprendizaje les permitió: a) consolidar el pensamiento operatorio formal, b) la adquisición de conocimientos geométricos, c) el autodescubrimiento, y d) el aprendizaje constructivista
6. El programa elaborado en BASIC, utilizado como recurso didáctico para la adquisición de conocimientos de integración numérica, permitió alcanzar niveles de logros más altos que los que se obtuvieron al utilizar los recursos didácticos tradicionales en la enseñanza de esos mismos conocimientos.

7. La aplicación del Enfoque de Laboratorio tiene una influencia, sobre los resultados de aprendizaje, más favorable que la enseñanza tradicional.
8. De los 32 niños participantes, sólo una niña realizó con éxito todas las pruebas de razonamiento lógico matemático; al asumir el criterio de Piaget (75% del total de puntos), se encontró que cuatro niños siguen la clasificación de los estadios de Piaget y los 28 restantes se encuentran por debajo de su periodo cognitivo; luego, "los niños de la muestra logran el punto culminante de su desarrollo cognitivo a una edad posterior a la considerada por la teoría piagetiana"
9. Tomando en cuenta, como predictores positivamente asociados con el rendimiento de los alumnos, el nivel de razonamiento y la capacitación del profesor, el rendimiento académico de los alumnos participantes en este estudio parece indicar que no hay condiciones en la actualidad para enseñar las geometrías no euclidianas a nivel de EMDP en Venezuela.
10. En el estudio de los elementos curriculares de las cartas descriptivas de las asignaturas se constató una "presencia " deficiente con un "nivel de aceptación" medio por parte de los docentes y bajo por parte de los estudiantes
11. El rendimiento académico en matemática de los aspirantes que participaron en la ejecución de este programa instruccional de matemática aumentó significativamente.
12. Los resultados confirmaron las hipótesis a favor del GE (usando computadoras con LOGO), evidenciando la efectividad de este ambiente de aprendizaje de conceptos geométricos con un alto nivel de logro y superando las deficiencias detectadas al inicio del estudio
13. Los docentes de matemática en ejercicio no están capacitados en el área de informática y computación para ser facilitadores del aprendizaje de dichos contenidos; además, las instituciones educativas no poseen la infraestructura adecuada, es decir no tienen la computadora como herramienta de aprendizaje.
14. Los alumnos que están en la etapa de las operaciones concretas o en la de las operaciones formales, obtuvieron mejores notas en Matemática que los que están en la etapa preoperacional; así que la "etapa de desarrollo cognoscitivo está directamente relacionada con el logro de conocimientos"
15. Los alumnos enseñados con la estrategia instruccional propuesta alcanzaron una nota final mayor que los enseñados con el método tradicional
16. A los integrantes del GE se les entrenó utilizando estrategias creativas de enseñanza lográndose con ello: a) niveles de logro mayor que los obtenidos por los integrantes del GC, b) las diferencias a favor del GE fueron significativas en 3 de los 4 indicadores; c) los conocimientos no superados fueron los de Círculo y Circunferencia, pero, en el GE, los logros fueron superiores a los que se obtuvieron en el pretest.
17. La enseñanza utilizando "el diálogo de las operaciones lógicas" resultó ser más efectiva que la enseñanza tradicional de los conceptos de geometría de 7mo. Grado de EB

18. Los estudiantes involucrados en el uso de la estrategia diseñada mejoraron su rendimiento en la resolución de problemas de geometría que involucran la realización de demostraciones.

19. Se confirmaron las hipótesis a favor del GE (enseñados con la estrategia ensayada) según las cuales estos alumnos tendrían mejor rendimiento en resolución de problemas que los que fueron enseñados con la clase tradicional.

20. Los estudiantes del GE (quienes estudiaron una unidad de geometría con base en unos instructivos previamente elaborados por el docente) tuvieron un mejor desempeño que los estudiantes del GC (enseñados por el método tradicional) en tres de los cuatro indicadores del rendimiento en conocimientos geométricos.

21. Al analizar los programas de Calculo I que se estudian en la Fac. de Ing. de LUZ, se determinó que el 82,23% de los prerrequisitos (conocimientos matemáticos previos) se encuentran contemplados en los programas de EMDP

22. Los alumnos del GE (a los cuales se les aplicó una estrategia constructivista utilizando el lenguaje materno) demostraron poseer mejor manejo de los conceptos de figuras geométricas (circunferencia, círculo y triángulo) y mayor habilidad operatoria en el cálculo de áreas que los alumnos del GC (que recibieron el tratamiento convencional en el aula de clases de estos mismos conceptos)

23. Los alumnos del GE (enseñados con una estrategia que postula que: a) el aprendiz debe procurar encontrar el sentido de lo que aprende; b) el aprendizaje supone el establecimiento de relaciones; c) quien aprende construye significados activamente; d) los alumnos son responsables de su aprendizaje) obtuvieron un promedio de notas mayor que el alcanzado por los alumnos del GC, quienes fueron enseñados con una "estrategia de clase expositiva convencional" (que supone que el alumno es un receptor pasivo ante la clase magistral del profesor).

24. Los alumnos del GE (quienes utilizaron la Estrategia Modular con Instrucción Programada) tuvieron un mejor desempeño de los integrantes del GC (quienes fueron enseñados con el método tradicional de clases expositivas)

Conclusiones y Recomendaciones: se consideraron aquí las conceptualizaciones, explicaciones y modelos sugeridos por el investigador a partir de su interpretación de los hallazgos obtenidos; igualmente, se incluyeron aquí las proposiciones hechas por el investigador en relación con cursos o trayectorias de acción futura destinados a confirmar la efectividad de un programa que resultó exitoso en el estudio, o a introducir alguna modificación curricular, o a mantener alguna situación actual considerada pertinente; en este sentido se considera relevante reportar las proposiciones de acción sugeridas por los tesisistas: (a) relacionar lenguaje materno con el lenguaje matemático en la enseñanza de los conceptos básicos; (b) sustituir al sistema tradicional de enseñanza de la Matemática creando ambientes de aprendizaje novedosos, creativos y motivantes; (c) revisar y adaptar los programas de matemática que se administran en los diferentes niveles del sistema educativo venezolano; (d) capacitar a los docentes de Matemática en el uso de las nuevas tecnologías de la información, entre otras.

A continuación se transcriben las principales conclusiones y recomendaciones expuestas en el correspondiente resumen de cada uno de los trabajos de grado considerados.

Conclusiones y Recomendaciones

1. Es conveniente el uso de la relación entre lenguaje materno y lenguaje matemático como parte de las estrategias de enseñanza y aprendizaje de los conceptos matemáticos que se estudian en Educación Básica.
2. Es conveniente sustituir la enseñanza tradicional de la matemática por sistemas novedosos tales como el IDDI
3. Los objetivos previstos en los programas de EMDP son suficientes para asegurar una buena base matemática al ingresar a la FACE; por tanto, es imprescindible que los profesores de EMDP procuren administrar los programas de manera que se estudien en su totalidad y que los estudiantes alcancen la mayor cantidad posible de los objetivos.
4. Resulta adecuado utilizar programas de computadora que sustituyan al método tradicional en la enseñanza de conceptos relativos a los Nros. Complejos.
5. Es adecuada la creación de novedosos ambientes de aprendizaje de conceptos matemáticos, distintos al tradicional, que permitan al alumno el ejercicio de su creatividad, mediante el uso de herramientas tecnológicas, tales como el Ambiente LOGO.
6. Para la enseñanza de la integración numérica conviene el uso de programas de computadora.
7. Es pertinente utilizar estrategias de enseñanza que presenten situaciones que pongan al alumno en contacto con objetos y fenómenos reales o simulados que les permitan plantear situaciones matemáticas.
8. Aunque parece cierta la secuencia en la que se presenta las etapas del desarrollo evolutivo del niño, no ocurre lo mismo con la edad en la que se debe dar el tránsito de una a otra; ello depende de factores relacionados con elementos económicos y socio culturales .
9. Tomando en cuenta, como predictores positivamente asociados con el rendimiento de los alumnos, el nivel de razonamiento y la capacitación del profesor, el rendimiento académico de los alumnos participantes en este estudio parece indicar que no hay condiciones en la actualidad para enseñar las geometrías no euclidianas a nivel de EMDP en Venezuela.
10. Se recomienda la revisión de los programas con la finalidad de adaptarlos a las expectativas tanto de los profesores formadores como de los estudiantes para profesor.

11. Se recomienda ensayar de nuevo este programa con otros grupos de aspirantes a los fines de ajustarlo y confirmar la consistencia de su efectividad como curso de prein- greso
12. Es recomendable la creación de ambientes de aprendizaje usando el Lenguaje LOGO para propiciar una mejor adquisición de conceptos elementales de geometría por parte de niños de la II Etapa de EB (6to. Grado).
13. Se recomienda implementar un programa que permita capacitar en informática educativa a los docentes de matemática en ejercicio
14. Al inicio del año escolar, deben aplicarse pruebas para establecer la etapa de desarrollo cognoscitivo en que se encuentra cada uno de los alumnos de 7mo. Grado (comienzo de la 2da etapa de la EB) a los fines de adecuar el proceso de enseñanza y aprendizaje con el nivel de desarrollo del niño.
15. Es conveniente sustituir la enseñanza tradicional de la matemática por programas instruccionales novedosos tales como el que se ensayó en este estudio basándose en la Teoría del procesamiento de información de Robert Gagne.
16. Es conveniente eliminar la enseñanza tradicional de la matemática e implementar la utilización de estrategias de enseñanza que propicien la creatividad de los niños.
17. Es conveniente eliminar la enseñanza tradicional de la matemática e implementar la utilización de otras estrategias de enseñanza como, por ejemplo, "el diálogo de las operaciones lógicas" .
18. Se recomienda ensayar de nuevo esta estrategia con otros grupos de alumnos a los fines de ajustarla y confirmar la consistencia de su efectividad para enseñar a resolver problemas de geometría que involucren demostraciones.
19. Se recomienda ensayar de nuevo esta estrategia con otros grupos de alumnos a los fines de ajustarla y confirmar la consistencia de su efectividad del uso de palabras claves para enseñar a resolver problemas que involucren conceptos relacionados con los nros. Racionales.
20. Es conveniente eliminar la enseñanza tradicional de la matemática e implementar la utilización de otras estrategias de enseñanza como, por ejemplo, "estudio dirigido" ..
21. Los objetivos previstos en los programas de EMDP son suficientes para asegurar una buena base matemática lograr los objetivos previstos en los programas de Cálculo I de la Fac. de Ing. de LUZ; por tanto, es imprescindible que los profesores de EMDP procuren administrar los programas de manera que se estudien en su totalidad y que los estudiantes alcancen la mayor cantidad posible de los objetivos.
22. Se recomienda que el docente lleve a cabo actividades motivacionales que permitan relacionar conceptos geométricos con las palabras del vocabulario materno de los alumnos.

23. Es conveniente eliminar la enseñanza tradicional de la matemática e implementar la utilización de otras estrategias de enseñanza basadas en un enfoque constructivista como, por ejemplo, la Didáctica Centrada en Procesos.

24. Es conveniente eliminar la enseñanza tradicional de la matemática e implementar la utilización de otras estrategias de enseñanza basadas en enfoques diferentes como, por ejemplo, la enseñanza por módulos.

Por último, al aplicar la MACTIEM, se puede afirmar que la casi totalidad de los trabajos de grado examinados enfatizan el proceso epistemológico de aplicación, ubicándose moderadamente en el *nivel Mezzo* y predominantemente en el *nivel Micro* (ensayo de proposiciones didácticas en el aula de clases). Es notoria la ausencia de trabajos que se ubiquen en la dimensión epistemológica correspondiente a producción mediante la realización de trabajos de investigación científica con la connotación que de este término propone Godino (2000a, 2000b).

Referencias

Afcha, K. (1997) (Comp.). *Memorias del Segundo Congreso Venezolano de Educación Matemática (II COVEM)*. Valencia (Mayo, 28 al 31 de 1997): ASOVEMAT (Capítulo Carabobo) – Universidad de Carabobo

Aguilera, R. (2000). *Estudio Analítico de los Trabajos de Grado Presentados en los Programas de Postgrado sobre Enseñanza de la Matemática en Venezuela (1990 – 1999)*. Trabajo de Grado No Publicado. Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos, San Juan de los Morros, Estado Guárico, Venezuela.

Aliberas, J., Gutiérrez, R., Izquierdo, M. (1989). La Didáctica de las Ciencias: una empresa racional. *Enseñanza de las Ciencias* 7(3), 277

ASOVEMAT (1999). *Memorias del III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (III CIBEM)*. Caracas (Julio 26 al 31 de 1998): Autor.

Bishop, A., Clemets, K., Keitel, C., Kilpatrick, J. y Laborde, C. (1996). *International handbook of mathematics education*. Dordrecht: Kluwer A. P.

Boavida, A. M, Matos, J. M. (1993) Um Olhar para o espelho. Emergência de um campo de reflexão teórica sobre Educação Matemática. *Quadrante* 2(2), 7-17.

- Curiel, M. J. (1999). *Contribución al Estudio de Algunos Elementos de la Bibliometría: una aplicación*. Caracas: Fondo Editorial de Humanidades, Universidad Central de Venezuela.
- Cerdá, H. (1997). *Cómo Elaborar Proyectos*. Santafé de Bogota: Cooperativa Editorial Magisterio, Colección Mesa Redonda, Nro. 16
- Godino, J. D. (2000a). *La Consolidación de la Educación Matemática como Disciplina Científica*.
Números, Vol. 40 (Disponible:
http://www.ugr.es/~jgodino/Teoría_Metodos/consolidacion.htm)
- Godino, J. D. (2000b). *Perspectiva de la Investigación del Grupo “Didáctica de las Matemáticas como Disciplina Científica”*. Ponencia presentada en el IV Simposio SEIEM (Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática) (Huelva, España, Septiembre de 2000) (Disponible en: <http://www.ugr.es/~seiem/actas/huelva/panel2-DMDC.htm>)
- Gómez, P, Fernández, F., Carulla, C., y Andrade, L. (1998). *Publicaciones en educación matemática. La experiencia de “una empresa docente”*. Santafé de Bogotá (Colombia): “una empresa docente”, Universidad de los Andes.
- González, F. (2000, Enero). *PROGRAMA ALIEM XXI: Agenda Latinoamericana de Investigación en Educación Matemática para el Siglo XXI*. Ponencia presentada en la V Reunión de Didáctica Matemática del Cono Sur. Santiago de Chile: Universidad de Santiago de Chile.
- González, F. (1998). *La Educación Matemática en Venezuela. Apuntes para su reconstrucción histórica*. Conferencia dictada en el III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (III CIBEM). Caracas (Julio 26 al 31 de 1998): Universidad Central de Venezuela.
- González, F. (1998, Julio). *Proyecto PROVEDEM (Programa Venezolando de Doctorado en Educación Matemática)*. Conferencia dictada en el III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Caracas (Julio 26 al 31 de 1998): Universidad Central de Venezuela.
- González, F. (1997). *La Enseñanza de la Matemática: Proposiciones Didácticas*. Caracas: IMPREUPEL, Serie: Temas de Educación Matemática, Nro. 2; Capítulo 8, pp 119-142.
- González, F (1996). Las Publicaciones Periódicas en Educación Matemática en Venezuela. *Educación Matemática* 8(1), 103-118.
- Grows, D. (1992). *Handbook of research of mathematics teaching and learnig*. New York: Macmillam.
- Malara, N. (1997). An International View on Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline. *Proceedings of Working Group 25 - ICME 8 - Seville (Spain), July 1996*. Modena (Italia): Universidad de Modena.
- Martínez, M. (1997). El Marco Teórico-Referencial en las Ciencias Humanas. *Heterotopía III* (7), 75-86.

- Merriam, S. (1988). *Case Study Research in Education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Morles, V. (1996). La Relación entre Estructura de la Ciencia, Estructura Académica y los Trabajos de Grado. En: V. Morles, J. Núñez y N. Álvarez. *Universidad, Postgrado y Educación Avanzada, Vol. 2*. Ediciones del Centro de Estudios e Investigaciones sobre Educación Avanzada (CEISEA), Coordinación Central de Estudios de Postgrado, Universidad Central de Venezuela.
- Morles, V. (1997). La Producción intelectual como finalidad esencial del postgrado en América Latina. En: V. Morles (Comp) *Postgrado y Desarrollo en América Latina, Vol. 4*. Caracas (Venezuela): Ediciones del Centro de Estudios e Investigaciones sobre Educación Avanzada (CEISEA), Coordinación Central de Estudios de Postgrado, Universidad Central de Venezuela.
- Rico, L. (1998). Programas de Doctorado e Investigación Académica: Educación Matemática en la Universidad Española. En: C. Alsina, J. M. Alvarez, B. Hodgson, C. Laborde, A. Pérez (Eds). *Selección de Conferencias del 8vo. Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME 8)* (Sevilla, 14 al 21 de Julio de 1996): Sociedad Andaluza de Educación Matemática (S.A.E.M. "THALES").
- Torres, F. (1995). Metas y Estrategias Cognitivas que Estimulan la Elaboración de la Tesis de Grado. *Investigación y Postgrado, 10(2)*, 69-84.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (1998a). Normas para la Elaboración y Presentación de los Trabajos de Grado de Especialización y de Maestría y las Tesis Doctorales. (Resolución No. 98-1941500, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Consejo Universitario). (1998, Julio, 22). En: Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: Autor. 3-27.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (1998b). Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y de Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: Autor.
- Weiss, C. (1991). *Investigación Evaluativa*. México: Trillas

EL AUTOR:

Fredy E. González

Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Apartado 512, Código Postal 2101

Maracay, Estado Aragua

Venezuela

Correo-e: fredygonzalez@hotmail.com

Datos de la Edición Original Impresa

González, F. (2000, Diciembre) Apuntes acerca de la producción cognoscitiva de la educación matemática en Venezuela. Caso: maestría en matemática, mención docencia; Facultad de humanidades y educación de la universidad del Zulia *Paradigma*, Vol. XXI, N° 2, Diciembre de 2000. / 89-142