

Contenidos, acciones y actividades significativas en una experiencia de aprender a enseñar matemática⁷

Margarita Villegas* e Fredy González**

Resumen: A partir del análisis de contenido de los diarios de clase elaborados por un grupo de alumnos (14H y 2V), pertenecientes al programa de Educación Integral durante las sesiones de clase de la asignatura “Metodología de Enseñanza de la Matemática”, la cual tuvo lugar en el período 99/1 en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Núcleo Maracay, cuyo propósito estuvo orientado a identificar y caracterizar los contenidos matemáticos, las acciones y actividades desarrolladas consideradas como significativas para su aprendizaje y posterior enseñanza cuando a futuro se desempeñen como docentes en el nivel de Educación Básica. Una primera aproximación a los resultados de este estudio revela que entre los **contenidos** de mayor valoración están los asociados con (a) delimitación y ubicación del espacio - tiempo a través del estudio de la geometría; (b) otras disciplinas consideradas y pertenecientes al mundo del arte como la música, la poesía y la narrativa por tener características comunes a la matemática como la abstracción, la complejidad, el análisis y la simbología. Por su parte, en relación con las **acciones y actividades** se destacan las referidas a la metodología y los recursos que ha usado el profesor para apoyar sus clases como (a) poco uso del pizarrón y la tiza para dar la clase, (b) hacer la clase al aire libre; (c) utilizar variedad de material no estructurado para enseñar matemática como la propia estructura física del aula, volantes, periódicos, revista de farándula, etc. y (d) asociación de la matemática con las cualidades del profesor o profesora que la administra. En la reflexión referida por cada uno de los alumnos, éstos expresan satisfacción por haber aprendido a enseñar matemática desde los elementos que conforman el aula de clase y cómo todo en la vida tiene expresiones que pueden ser leídas desde la simbología matemática. Los

⁷ Este trabajo fue presentado en V Reunion de Didactica Matematica del Cono Sur realizado en Santiago de Chile del 10 al 14 de Enero del 2000

* Profesora Adscrita al Area de Investigación del Departamento Componente Docente. Coordinadora del Núcleo de Investigadores Junior. Instituto Pedagógico de Maracay. Venezuela. mvillegas@ipmar.upel.edu.ve

** Doctor en Educación; Departamento de Matemática. Instituto Pedagógico de Maracay (Venezuela). fgonzalez@ipmar.upel.edu.ve

anteriores resultados evidencian la necesidad de propiciar experiencias agradables en torno a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, apoyados en una metodología de aprender a aprender con recursos didácticos pertenecientes al contexto social geográfico de los individuos sujetos y actores de la clase. Como recomendación se sugiere el establecimiento de un clima afectivo y propicio de las subjetividades emergentes a fin de hacer que los docentes en cada clase permitan la construcción y la creación de interpretaciones y significados que después los alumnos puedan extender o transferir a otros contextos.

Descriptor: matemática, metodología, educación, formación inicial, enseñanza, aprendizaje.

Conteúdos, ações e atividades significativas em uma experiência de aprender a ensinar matemática

Resumo: A partir da análise de conteúdo dos diários de classe elaborados por um grupo de alunos (14H y 2V) — pertencentes ao programa de Educação Integral — durante as aulas da matéria “Metodologia do Ensino da Matemática”, no período 99/1 na Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Núcleo Maracay, cujo propósito esteve orientado a identificar e caracterizar os conteúdos matemáticos, as ações e atividades desenvolvidas consideradas como significativas para sua aprendizagem e posterior ensino quando, no futuro, venham a se desempenhar como docentes na Educação Básica. Uma primeira aproximação aos resultados deste estudo revela que entre os **conteúdos** de maior valor estão aqueles associados à delimitação e à localização do espaço-tempo através do estudo da geometria; (b) a outras disciplinas, consideradas pertencentes ao mundo da arte, como a música, a poesia e a narrativa, por terem características comuns com a matemática, tais como a abstração, a complexidade, a análise e a simbologia. Por outro lado, dentre as **ações e atividades** destacam-se as referentes à metodologia e aos recursos que o professor tem usado como apoio em suas aulas: (a) fazer pouco uso da lousa e o giz para dar aula; (b) dar aula ao ar livre; (c) utilizar variedade de material não estruturado para ensinar matemática, como a própria estrutura física da sala de aula, folhetos, periódicos, revistas, etc.; e (d) associar a matemática com as qualidades do professor ou professora que a administra. Cada um dos alunos, em suas reflexões, expressa satisfação por ter aprendido a ensinar matemática a partir dos elementos que conformam a sala de aula e por terem percebido como tudo na vida tem expressões que podem ser lidas considerando a simbologia matemática. Os resultados

anteriores evidenciam a necessidade de propiciar experiências agradáveis envolvendo o ensino-aprendizagem da matemática, apoiado numa metodologia de aprender a aprender, com recursos didáticos pertencentes ao contexto social geográfico dos indivíduos que são sujeitos e atores na sala de aula. Como recomendação, sugere-se o estabelecimento de um clima afetivo e propício às subjetividades emergentes, com a finalidade de fazer com que os docentes, em cada aula, permitam a construção e criação de interpretações e significados que, depois, os alunos possam estender ou transferir a outros contextos.

Palavras-chave: matemática, metodologia, educação, formação inicial, ensino, aprendizagem.

Meaningful contents, actions and activities in an experience of learning to teach mathematics

Abstract: This text presents the analysis of the contents in the class diaries elaborated by a group of students (14H and 2V). These students took part in the “Integral Education” program during “Mathematics Teaching Methodology” classes at “Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Núcleo Maracay”. Their purpose has been to identify and characterize mathematics contents, as well as actions and activities considered meaningful for the learning of these contents and for their further teaching as Elementary School teachers. A first look at the results of this study reveals that the most important **contents** are associated to (a) space and time definition through the study of geometry; (b) other disciplines considered as belonging to the world of arts, such as music, poetry and narrative, since they have some characteristics similar to the ones in mathematics studies, like abstraction, complexity, analysis and symbology. As to the actions and activities, this study focused on the ones which refer to methodology and the resources employed by the teacher, such as (a) little use of board and chalk; (b) open-air classes; (c) the use of various kinds of material, originally not specific for teaching mathematics, like the structure of the room, steering wheels, newspapers, magazines, etc., and (d) the association of mathematics and the teacher's qualities. In the reflection developed by each of the students, they express satisfaction for having learned how to teach mathematics by using teaching tools ranging from elements that build up the classroom to the way things in life can be “read” from expressions coming from mathematics symbology. Late results show the need to create pleasant experiences in mathematics teaching and learning, based on a methodology of learning to learn with didactic resources belonging to the social and

geographic context that involves the individuals in a class. The subjective aspects coming from this kind of environment suggest the establishment of an affective environment, which would help teachers allow the construction of interpretations and meanings that may be extended and transferred by the students to other contexts.

Key words: mathematics, methodology, education, beginners' formation, teaching, learning.

Introducción

El estudio que en este artículo se reporta se inserta en el contexto de la preocupación que la comunidad internacional de educadores matemáticos ha manifestado en torno a los procesos de formación inicial y continuada de los profesores de matemática (GONZÁLEZ GUAJARDO, 1997).

En efecto, los resultados de diversas investigaciones han puesto de manifiesto las insuficiencias y limitaciones de los modelos tradicionales implantados para la formación de profesores de matemática (SALCEDO, 1992); en este sentido, Azcárate (1998) reporta que los actuales programas dirigidos a la preparación de los profesores de esta disciplina resultan inadecuados porque: (a) plantean una transformación lineal del contenido disciplinar en contenido curricular, con una visión del contenido matemático como "verdad única y absoluta"; (b) ofrecen una visión de la Matemática como una disciplina neutral, objetiva, abstracta e independiente del entorno cultural y que debe ser transmitida tal cual; (c) consideran al profesor como un transmisor oral, claro y ordenado de los contenidos matemáticos presentes en los libros de texto u otras fuentes de información; (d) conciben al aprendizaje como un proceso de atención, retención y fijación de contenidos en la memoria, es decir, enfatizan el aprendizaje memorístico por recepción; (e) consideran al alumno como un agente pasivo e individual en el

proceso de aprendizaje, el cual es concebido como un proceso acumulativo de apropiación de informaciones previamente seleccionadas, jerarquizadas, ordenadas y presentadas por el profesor; (f) sostienen que las ideas previas de los alumnos constituyen errores que deben ser eliminados mediante la instrucción; (g) afirman que la enseñanza de las Matemáticas consiste en la transmisión al alumno de una verdad sustentada en las propias leyes internas de la Matemática, válida por sí misma, y cuyo significado es intrínseco independiente del entorno y, por tanto, no negociable con el alumno a partir de las ideas de éste; (h) adoptan una concepción mecanicista de la evaluación que se sustenta sobre la creencia de que existe correspondencia entre lo que el alumno consigna en los exámenes y el conocimiento matemático que posee; (i) presentan una organización curricular aditiva donde los objetivos, metodología didáctica, actividades y evaluación son vistos como compartimentos disjuntos; (j) enfatan, en la enseñanza de la Matemática, los aspectos instrumentales de ésta, procurando que los alumnos se hagan diestros en el manejo mecánico de algoritmos; (k) utilizan, no los problemas, sino meros ejercicios para cuya realización se cuenta con un repertorio de réplicas memorizadas que se actualizan (recuperan de la memoria) cuando es necesario y dotan de un procedimiento aplicable al ejercicio en particular del que se trate.

Lo anterior nos coloca ante la necesidad de diseñar un nuevo modelo educativo para la formación del profesor de Matemática, cónsono con las exigencias que este profesional deberá superar como consecuencia de los cambios que se están produciendo en la escuela (ver GONZÁLEZ, 1998a), debido a las nuevas demandas que la sociedad le plantea a esta organización. En tal sentido, las instituciones formadoras de docentes necesitan desarrollar programas que conduzcan a la formación de un profesor concebido como un “profesional capaz de dar respuestas adecuadas a los problemas con los que habrá de enfrentarse durante su desempeño en

el contexto escolar" (AZCÁRATE, 1998); tales programas han de tomar en cuenta los hallazgos obtenidos por la investigación en formación inicial de profesores.

Investigación en Formación Inicial de Profesores de Matemática

De acuerdo con González (1999), la investigación en la formación inicial de profesores de Matemática es un campo de indagación que ha exhibido un inusitado crecimiento y convocado la atención de numerosos colectivos de investigadores en Educación Matemática, y cuyos hallazgos están a la espera de su debida Transposición Didáctica por parte de los formadores de profesores.

A continuación se señalarán algunos de los resultados más resaltantes que se han logrado hasta ahora mediante el estudio de los asuntos implicados por el proceso de formación inicial de profesores.

Conceptualización del proceso de formación inicial

La Formación Inicial de Profesores de Matemática (FIPM) es concebida como un proceso de cambio conceptual y contextual, es decir, de disolución de las concepciones y creencias, propias de una vieja cultura matemática escolar, que han derivado a partir de su experiencia previa como alumnos a lo largo de las diferentes etapas de su tránsito por la escuela; y, además, experienciación de situaciones de enseñanza y aprendizaje en entornos/contextos/ambientes cónsonos con los criterios de gestión de aula derivables a partir de los rasgos esenciales que caracterizan la nueva cultura matemática escolar que subyace en las innovaciones educativas que se proponen. El asunto es que quienes participen como alumnos en los

programas de FIPM, es decir los Estudiantes para Profesor (EPP) vivencien por sí mismos nuevas formas de aprender Matemática y se involucren personalmente en situaciones de aprendizaje y enseñanza como las que se espera que ellos sean capaces de diseñar y gestionar durante el ejercicio profesional de su rol como Profesor de Matemática.

La experiencia escolar previa como obstáculo epistemológico

Es necesario reconocer que los EPP han pasado por un largo periodo de aprendizaje escolar durante el cual han construido para sí mismos imágenes de los conceptos matemáticos a los que fueron expuestos y, del mismo modo que otras imágenes conceptuales internalizadas, éstas no son desestabilizadas, modificadas, cambiadas simplemente a través de definiciones técnicamente correctas y demostraciones lógicamente perfectas. La investigación ha reportado que, aún siendo capaz de repetir correctamente una definición, el EPP generalmente apela a su propia imagen conceptual en lugar de verificar técnicamente las condiciones exigidas por la definición (SOARES; FERRERIA; MOREIRA, 1997).

Se sabe entonces que, cuando los EPP ingresan a los institutos de formación docente, su estructura cognitiva viene equipada con un conjunto de conocimientos, actitudes y creencias acerca de la Matemática, de su enseñanza y de su aprendizaje que son producto de la experiencia que han acumulado como alumnos de muchos profesores de Matemática a lo largo de sus años de escolarización en los niveles educativos previos.

Por tanto, los programas de formación inicial de docentes de Matemática deben tomar en cuenta estas condiciones iniciales, reconociendo que las mismas operan como obstáculos epistemológicos (ver BACHELARD, 1997, Cap. I; VILLEGAS, 1998), generalmente son implícitas y funcionan

como un mecanismo triple de resistencia que se opone a la aceptación de la cultura matemática implícita en las nuevas proposiciones curriculares: (a) filtro y bloqueo de contenido didáctico, (b) criterio para interpretar su proceso de formación inicial como profesor; y, (c) guías de su propia práctica novel.. Así que la experiencia previa opera como un mecanismo que dificulta la transferencia de lo aprendido y durante las prácticas profesionales se recupera y actualiza.

Esto último significa que las ideas previas sobre enseñanza y aprendizaje que tienen los EPP son estables, sufren pocos cambios durante el periodo de formación inicial y son reforzadas por la manera como actúan quienes están encargados de formarlos a ellos, es decir, la forma como se desempeñen los docentes de Matemática en las instituciones formadoras de docentes refuerza las creencias del EPP acerca de los roles del profesor de Matemática.

El papel de las prácticas de enseñanza

Las prácticas de enseñanza por si solas no aseguran cambio conceptual significativo alguno; para hacerlo más probable es necesario estimular un proceso de "reflexión en o sobre la acción" (GONZÁLEZ, 1998b). Deben ser concebidas como "oportunidades para que el EPP se inicie en la profesión, reflexione sobre la enseñanza, el aprendizaje y la propia profesión docente, y para que desarrolle el conocimiento didáctico del contenido de las diferentes asignaturas" (BLANCO, 1998, p. 13).

Caracterización de las tareas que ha de proponerse a los EPP

Las tareas que se propongan a los EPP durante su periodo de formación inicial deben ser tales que propicien en ellos la generación y adquisición de una nueva cultura matemática escolar, diferente de aquella de la cual proceden como aprendices; para ello es necesario construir Tareas Intellectualmente Exigentes (GONZÁLEZ, 1998c), que les permitan explorar ideas matemáticas, en ambientes/entornos/contextos de enseñanza y aprendizaje “edumatématicamente” ricos y enriquecedores.

Los EPP deben ser enseñados de forma parecida a como se espera que ellos los hagan después

Es necesario superar el paradigma que actualmente preside los programas de FIPM, centrándose en lo que es la práctica del matemático profesional mas no en lo que ha de ser la práctica del profesor en el contexto laboral donde se habrá de desempeñar luego de haberse graduado; por ello, durante su período de formación inicial, los EPP deben vivenciar por sí mismos nuevas formas de aprender Matemática e involucrarse personalmente en situaciones de aprendizaje y enseñanza como las que se espera que ellos sean capaces de diseñar y gestionar durante el ejercicio profesional de su rol como profesores, en las que sus alumnos aprendan Matemática explorando y evaluando ideas, elaborando conjeturas, comunicándose, razonando; analizando y pensando sobre su propio proceso de aprendizaje.

Para lograr lo anterior, es necesario que los programas de FIPM: (a) se apoyen en concepciones actuales acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática; (b) modelen en la práctica la visión del

profesor como un profesional reflexivo; (c) propicien contextos que simulen o modelen situaciones análogas a las que deberán afrontar los futuros profesores en las aulas; y, (d) brinden oportunidades para la realización de la Transposición Didáctica (CHEVALLARD, 1985).

El componente principal de los saberes de un profesor de Matemática es su Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)

Shulman (apud BROWN; BORKO, 1992) señala que el conocimiento que un profesor de Matemática ha de tener acerca de la disciplina abarca dos grandes categorías íntimamente vinculadas: (a) el conocimiento de la disciplina en sí el cual, a su vez, abarca tanto el *conocimiento sustantivo* como el *conocimiento sintáctico*; y (b) el conocimiento didáctico asociado con el conocimiento de la disciplina en sí.

El conocimiento de la disciplina en sí constituye una categoría que incluye el dominio que el docente ha de tener de los elementos fundamentales de la asignatura propia de su campo de especialización. Tales elementos se agrupan en dos áreas específicas: la sustantiva y la sintáctica; de este modo se generan el conocimiento sustantivo, es decir, el conocimiento de hechos, conceptos y principios claves y de los marcos de referencia explicativos de la disciplina; y el conocimiento sintáctico, esto es, las reglas de demostración y de prueba admitidas dentro de la disciplina.

En el caso específico de Matemática, el conocimiento sustantivo está representado por los hechos y conceptos matemáticos y los algoritmos de cálculo; el conocimiento matemático sustantivo de Shulman (apud BROWN; BORKO, 1992) coincide con lo que Bell (1978) denomina "objetivos directos del aprendizaje de la Matemática" los cuales incluyen hechos, destrezas, conceptos y principios. Por otra parte, el conocimiento sintáctico incluye una

comprensión de los métodos de prueba y de otras formas de argumentación usados por los matemáticos; en términos de Bell (1978), éstos serían los "objetivos indirectos del aprendizaje de la Matemática" y abarcarían la demostración de teoremas, la resolución de problemas, la transferencia de lo aprendido a otros contextos y el desarrollo intelectual logrado como consecuencia del trabajo matemático.

La otra categoría que compone la Dimensión Cognitiva es el conocimiento pedagógico asociado con la disciplina en sí. Este *conocimiento didáctico del contenido* tiene que ver con el dominio de la asignatura, pero desde el punto de vista pedagógico. Los alumnos tienen una particular perspicacia para detectar la medida en la que el docente posee este tipo de conocimiento. En efecto, es frecuente la crítica que los alumnos le hacen a ciertos docentes por cuanto que "saben mucha Matemática" pero "no saben enseñarla". Quienes así se expresan, quieren decir que el docente tiene conocimiento de la disciplina pero carece del conocimiento de contenido pedagógico; éste se refiere a la información que el docente ha de poseer acerca de los modos de representación de los temas y aspectos específicos de la asignatura que son apropiados y adaptables a la diversidad de intereses y habilidades de los aprendices.

En otras palabras, el *conocimiento didáctico del contenido* se refiere al grado de pericia que el docente tiene en el manejo de las diferentes maneras de representar la asignatura a fin de hacerla comprensible a otros; esto implica poseer una buena cantidad de analogías, ilustraciones, ejemplos y contraejemplos, explicaciones, demostraciones y formas de representación de las ideas claves pertenecientes a los diferentes temas a ser enseñados y, además, el conocimiento de los obstáculos que le dificultan al aprendiz la apropiación de tales temas.

El conocimiento didáctico del contenido es lo que delimita al ejercicio de la docencia como un campo profesional autónomo; a este respecto Brown y Borko (1992) señalan que tal conocimiento “es un dominio de conocimiento exclusivo de los enseñantes profesionales y es lo que distingue a los profesores de otros especialistas en contenido, tales como los matemáticos puros” (p. 212).

Otro esquema conceptual útil para comprender el alcance en el dominio de la disciplina que debe lograr el profesor de Matemática lo propone Ball (apud BROWN; BORKO, 1992). Esta autora señala que el dominio de la Matemática con miras a prepararse para su enseñanza exige tanto conocimiento de Matemática como conocimiento acerca de Matemática. El primero de estos tipos de conocimiento es análogo a lo que Shulman denomina Conocimiento Sustantivo, y se manifiesta en una explícita comprensión conceptual de los principios y significados que subyacen en los procedimientos matemáticos y de las interconexiones existentes entre los temas, reglas y principios matemáticos.

Por su parte, el conocimiento acerca de Matemática se asocia con el conocimiento sintáctico de Shulman y abarca una comprensión acerca de la naturaleza del conocimiento en la disciplina: de dónde viene, cómo cambia, cómo es establecida la verdad, qué significa conocer y hacer Matemática (véase GIL; PESSOA, 1992, p. 9-12).

En síntesis, el CDC incluye, entre otros elementos: (a) conocimiento acerca del surgimiento y evolución histórica de las nociones, conceptos y procedimientos matemáticos; (b) información acerca de los obstáculos que impiden a los estudiantes la adquisición de los saberes matemáticos; y (c) formas de ayudar a los estudiantes para que ellos comprendan, asimilen, construyan por sí mismos los conocimientos propios de la matemática escolar.

Con base en todo lo anterior, puede afirmarse que son necesarias y útiles las experiencias que se ensayen como opciones para fijar nuevos modos de proceder en cuanto a la formación inicial de los futuros profesores de matemática, que atiendan a los resultados que ha reportado la investigación correspondiente (AZCÁRATE, 1998; GONZÁLEZ, 1999; GONZÁLEZ GUAJARDO, 1997; OLIVERAS, 1997).

Formación inicial de profesores y conocimiento acerca de los aprendices

Un programa de Formación inicial de Profesores de Matemática disminuye la probabilidad de su éxito si no se apoya en un conocimiento de los alumnos en tanto que aprendices de Matemática. Por ello, los EPP deben poseer información acerca de las dificultades más frecuentes que confrontan los alumnos (especialmente los de los niveles básico y medio del sistema educativo) en su esfuerzo por adquirir conocimientos matemáticos o por solventar situaciones que ameritan la ejecución de algún procedimiento matemático.

A este respecto, González (1997) señala que algunas de las dificultades o fallas que exhiben los alumnos de educación básica o media, e inclusive, de los niveles iniciales de la educación superior se asocian con la capacidad para organizar su pensamiento a fin de: (a) descodificar los datos; (b) construir representaciones mentales o abstracciones de la información leída y sus características; (c) identificar los procesos que se encuentran implícitos en el enunciado del problema; y, (d) toma de decisiones con el objeto de seleccionar la estrategia más conveniente para resolver el o los problemas; es decir, llevar a cabo las operaciones secuenciales que se requiere para resolver de forma satisfactoria el o los problemas.

La situación expuesta anteriormente ha originado una serie de aprehensiones tanto en el profesor que aspira enseñar Matemática como en el estudiante (alumno) que necesita aprenderla, y es significativo el número de estudiantes que al oír la palabra Matemática son asaltados por el temor y se angustian al preguntarse si podrán o no "cursar la materia sin ser reprobados".

Estas aprehensiones han generado el fenómeno de la aversión hacia la Matemática; esta "matefobia" trasciende al ámbito extraescolar y allí se instala y se refuerza como consecuencia de las estrategias inapropiadas que algunos padres implementan con la esperanza de que sus hijos logren algún rendimiento satisfactorio en Matemática. También es posible que muchos de estos temores de los educandos se deban, en gran parte, a que el contenido abordado y las estrategias usadas para alcanzar el aprendizaje no son valoradas como significativas para la experiencia y el conocimiento que se quiere intentar construir. Los siguientes testimonios son elocuentes:

"Las matemáticas siempre me resultaron muy difíciles. Creía que eran un obstáculo en la vida de cualquier estudiante. Cuando estudiaba segundo año de educación media la reprobé y mi madre me contrató un profesor que llegaba a mi casa temprano, en la mañana. Me explicaba durante dos horas y luego me dejaba una cantidad de ejercicios que me obligaban a realizar durante todo el día." Katy.

"En primer lugar aprendimos matemática de una forma tan impersonal que resulta extraño involucrarse con ella. Fue tratada de una forma tan objetiva, tan ajena a nosotros que parece traumático utilizarla..." Ivonne.

Ahora bien, las implicaciones de la "matefobia" se reflejan en el desempeño académico de los estudiantes, haciendo que éstos, en general, exhiban un nivel bajo de rendimiento. Sin embargo, la responsabilidad en

esta problemática no es exclusiva de la “matefobia”; al contrario, en dicha problemática se interponen diversas fuerzas complejas asociadas con la cultura del hombre moderno, la cual está caracterizada por los desarrollos tecnológico e industrial que propiciaron la escisión de los ciudadanos; un grupo se responsabiliza por crear dicha tecnología y otro por desempeñar labores específicas y definidas que, debido su rutina, no demandan de mayor esfuerzo intelectual, tales como colocar los alimentos dentro de un envase, pues, serán las máquinas las que se encargarán de hacer el resto. Así, unas personas se ocupan de la producción y otras (siendo éstas la mayoría de la población) se dedican al consumo. Esta situación genera muchas contradicciones, una de ellas se da entre quienes insisten en privilegiar el uso de la razón como mecanismo de desarrollo y quienes insisten en el consumo de tecnología para el confort; entre éstos últimos, según Lipovetsky (1994) se destacan quienes cultivan el consumo de la imagen.

En el marco de esa modernidad y gracias a la favorable masificación de la educación muchas actividades y propósitos que persigue la escuela se han desvirtuado. Uno de ellos implica los aspectos relacionados con el desempeño de roles y funciones de los actores-protagonistas del escenario escolar: el alumno y el docente.

Así, la cultura escolar, quizás como consecuencia de su formalización, se ha rutinizado, haciendo que los protagonistas se sumerjan en una simbología de maestros y aprendices. Maestros que simulan enseñar o enseñan para unos aprendices que no son los presentes. Alumnos que simulan aprender y sólo intentan repetir o hacer lo que el maestro cree exigir como conocimiento importante. Por ello, rutina -espacio-protagonistas se sumergen en un juego de simulaciones y se embarcan en el viaje con la intención de obtener sus productos: la escuela, albergar la matrícula; el

maestro: dar su clase; y el aprendiz: obtener el título que lo licencia para calificarlo social y laboralmente.

En este contexto ya planteado, el maestro limita sus estrategias de enseñante a clases caracterizadas, con alguna suerte, por exposiciones teóricas con un discurso coherente con su saber pero alejado de la posibilidad de aprender para sus alumnos. Es decir, habla o expone para un grupo que no está presente. Por su parte el alumno o aprendiz simula aprender y se esfuerza por hacer que en el juego de aprender se revele todo lo verdadero que convenza a sus expectantes (maestros, escuela, sociedad, etc).

Por supuesto, la situación precitada es alimentada por la cultura de la pasividad, de la *inercia* que ha impactado la vida en la modernidad y en la escuela. Pero, muchas veces, algunos la asumen por creer que son parte de los juegos diseñados para calificar en esa cultura a pesar de considerarse casi unánimemente *desviados*. En ese juego de simulaciones ninguno de los protagonistas está cumpliendo con su compromiso, ni enseñan ni aprenden. Los dos cursan y laboran en una carrera donde las habilidades son pocas veces desarrolladas como se ha pretendido. Allí, en ese juego, los dos actores, docente alumno, se auto y co engañan: ninguno construye las competencias como se esperaría. Así maestro y aprendiz son parte de un contexto con el cual no se sienten a gusto.

Sin embargo, en ese juego de enseñante y aprendiz pueden ocultarse otras situaciones. Con dichas posturas inerciales quizás deseen expresar el rechazo a lo establecido, a lo presente: una escuela ajena, alejada de la cultura, de la gente; un profesor distante, quien exhibe pocas cualidades humanas, quien parece un robot, con una pauta de clase inflexible, pues generalmente llega al aula asignada y con tono de voz distante da los buenos días o tardes; luego, saca la tiza de su cartuchera y empieza a llenar la

pizarra de no sé cuántos ejercicios que sólo él entiende. Cuando algún alumno del grupo se atreve salir de su terror y timidez y le hace una pregunta acerca del significado de algo o le solicita que le explique de dónde emergió algún signo. Este, el profesor, le reclama por no prestar atención y por ser tan ignorante

Lo anterior traduce el sentir de una estudiante quien, al testimoniar su vivencia personal acerca de la visión del profesor tradicional de Matemática, se expresa diciendo que:

Son esa clase de profesores, digámoslo así, que sólo esperan la hora de entrar a la clase para pararse en el pizarrón y escribir una cantidad de números (problemas) y sus resultados donde de broma él da el título del tema. Sólo se dedican a copiar y borrar de una manera muy rápida. Y si por causas de la vida, que es todo el tiempo no entiendes nada, pero absolutamente nada de lo que el profesor o la profesora supuestamente dicen que explican, se te ocurre la grandiosa idea de preguntar de dónde salió X... (Sonia)

Así, el estudiante termina aprendiendo que ser alumno significa callar: que habrá que buscar aprender en otro lado; que a la escuela no se va a discutir ni a participar sino a copiar información. Así la clase se va convirtiendo en el salón donde hay grupos humanos que no están presentes. Cultura del aula con la que muchos de sus miembros no están conformes; pero, la costumbre y la inercia que la caracteriza aborta cualquier intento por hacerla más dinámica. Los alumnos, con sus posturas de pasividad demandan espacio y atención para sus subjetividades emergentes. Demandan contenidos y estrategias para aprender que sean más significativas para ellos. Sin embargo, a pesar del desarrollo que actualmente ha alcanzado el conocimiento son, todavía, muchas las clases que se hacen como se ha descrito anteriormente; y, muchos los estudiantes que son perjudicados en su rendimiento por las dificultades que confrontan para enfrentar la matemática en contextos escolares como los aquí reseñados.

Esto es grave, sobre todo si se considera que hoy en día, en la dimensión de la sociedad del conocimiento, las discapacidades matemáticas son concebidas como una debilidad para insertarse en el contexto del desarrollo sustentable. Esas discapacidades, señalan algunos, acarrearán grandes discriminaciones. Incluso, se habla de analfabetos numéricos o matemáticos. Ello propicia la exclusión y por ende el no acceso a proyectos de vida correspondientes a sus metas, ya que cree que el desarrollo tecnológico junto con el avance del conocimiento, exige mayores competencias de las personas de hoy. Esto significa que aquellas personas que manejan mejor los conocimientos matemáticos, en el sentido de habilidades para pensar en forma lógica y efectivamente, controlan mejor la situación que les depara el entorno.

Objetivos

Todo el planteamiento hecho anteriormente sirve de base para señalar que el abordaje de la didáctica de la matemática y la facilitación de los aprendizajes en esta asignatura solicitan de estudios que permitan responder ciertas preguntas como: ¿qué estrategias utilizar para facilitar los aprendizajes a los hijos de la cultura de la modernidad? ¿qué actividades y contenidos serán significativos de manera que los alumnos puedan alcanzar la competencias mínimas, que luego les permita transferirlos?. Estas interrogantes, entre otras, fueron las que motivaron la realización del presente estudio. cuyos objetivos principales fueron:

1. Identificar los contenidos matemáticos que más llaman la atención a los alumnos.

2. Caracterizar los contenidos matemáticos, las acciones del docente y las actividades didácticas desplegadas en clase consideradas como significativas por los alumnos.

Caracterización del Curso

El trabajo que se reporta en este artículo se refiere a un aspecto de una experiencia en formación inicial de maestros llevada a cabo en el Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara", el cual es el núcleo de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), situado en Maracay (Estado Aragua, Venezuela). Dicha experiencia consistió en el desarrollo de un curso de Metodología de la Enseñanza de la Matemática para la 2da. Etapa de la Educación Básica, concebido en el Plan de Estudios de la Especialidad de Educación Integral como una asignatura optativa de profundización, es decir, un curso que no tiene carácter obligatorio y puede ser tomado por aquellos estudiantes que deseen alcanzar un nivel más profundo de conocimientos en un área específica, en este caso: métodos para la enseñanza de la matemática en educación básica.

A continuación se presentan algunos datos relevantes del Curso implementado como medio para ensayar una modalidad de formación inicial de docentes de matemáticas que se concibió como novedosa por la forma como fue concebida, dirigida y evaluada por el facilitador.

Denominación	Metodología de la Enseñanza de la Matemática en la 2da. Etapa de la Educación Básica
Tipo de Curso	Optativo
Componente	Formación Especializada
Nivel	Profundización
Unidades de Crédito	Cuatro (4)
Perrequisito	Ninguno

El propósito fundamental del curso consistió en proporcionar al participante oportunidades instruccionales que le permitan desarrollar habilidades y destrezas para el análisis y solución de problemas propios del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, mediante la elaboración, revisión y ensayo de proposiciones y/o proyectos instruccionales, colaborativos, de investigación y/o ciudadanos, desarrollados sobre la base de reflexión sobre la práctica docente cotidiana, de modelos y/o de teorías de aprendizajes, a los fines de garantizar su desempeño eficiente como facilitador/mediador del aprendizaje de la Matemática en el nivel educativo donde le corresponda actuar.

Dada la evidente complejidad de un curso concebido en la forma antes expuesta y tomando en cuenta las características específicas de los estudiantes a quienes está dirigido, se decidió hacer énfasis en el objetivo: *Analizar proposiciones didácticas aplicables al proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática*, asociado con el contenido: *Proposiciones didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática factibles de ser aplicadas en la Educación Básica venezolana*; en consecuencia, la mayor parte de las clases fueron transformadas en minitalleres en los que se demostraba vivencial y experiencialmente el uso de estrategias didácticas específicas para la enseñanza de la matemática en la Educación Básica.

Procedimiento para Recaudar Información

Uno de los medios implementados para hacer seguimiento al desenvolvimiento del grado de desempeño de los alumnos, fue la realización de registros escritos en los denominados Cuadernos de Nota o Diarios de Clase.

El registro, por escrito de los acontecimientos del aula de clase, se inscribe dentro del movimiento denominado "escribiendo a través del currículum" iniciado en la Universidad Tecnológica de Michigan a partir de la

segunda mitad de los años setentas (FULWILER; YOUNG, 1982), el cual, afirma Armas (1998) refiriendo a Fulwiler y Young (1982), se sustenta sobre la premisa según la cual "la escritura es el medio por excelencia para el incremento y promoción del aprendizaje, por tanto, debe constituir una actividad protagónica en el proceso educativo" (ARMAS, 1998; p. 11).

Por otro lado, los Diarios de Clase o Cuadernos de Nota, como soporte físico de los registros escritos, constituyeron instrumentos para la recolección de información mediante los cuales, cada uno de los participantes del curso llevó (por escrito) un registro pormenorizado de todas las actividades, situaciones, circunstancias que rodearon las diferentes fases (preactiva, activa y postactiva) de los Encuentros presenciales de trabajo en el aula ("clases"); así como también de los tres momentos (inicial, desarrollo y cierre) de la fase activa de cada encuentro. Se trató de registrar, tanto las acciones como las intenciones de todos los protagonistas de las actividades académicas, propias del curso, llevadas a cabo tanto dentro del aula como fuera de ella.

¿Qué se escribió en el Diario de Clase? El contenido del diario de clase lo constituyeron opiniones, críticas, puntos de vista, impresiones, reflexiones, interpretaciones, etc. de los alumnos acerca de las clases; se manifiestan en la forma de narraciones libres hechas por los alumnos, en las que éstos describen toda la actividad académica relacionada con el curso; además, se incluyen sus anotaciones referidas a interrogantes, inquietudes, preocupaciones, dudas, angustias, aprendizajes, temas que desean abordar, logros, etc. relativos al contenido, propósito, temática y demás elementos de la asignatura. Además, se insertaron en el diario de clase descripciones generosas de todo lo que acontece en el aula durante los Encuentros Presenciales de Trabajo en el Aula.

Sin que en modo alguno se consideren exhaustivas, las siguientes categorías podrían servir de esquema para clasificar las anotaciones a insertar en el diario de clase: (a) *Anotaciones Referidas al profesor*. Aquí se incluyen los comentarios, opiniones, puntos de vista, etc. de los alumnos en relación con las actividades y secuencias más frecuentes que plantea el profesor; sus conductas habituales (normativas, sancionadoras, reguladoras); características afectivas; dominio del contenido, forma de manejar y resolver los conflictos, discrepancias y dudas que surjan durante el desarrollo de las actividades; comportamiento didáctico, y cualquier otra, que a juicio del alumno, sea relevante para describir el accionamiento y la intencionalidad del quehacer docente; (b) *Anotaciones Referidas a los alumnos*. En este caso cada alumno rinde cuenta del accionar de sus compañeros vistos como un colectivo de trabajo; comportamientos individuales relevantes para el crecimiento grupal, compromiso y grado de participación en las actividades; ideas y concepciones más frecuentes; comportamientos sociales en relación con sus vínculos con otros compañeros y con el profesor; (c) *Anotaciones referidas a la comunicación didáctica*: aquí se incluyen expresiones que permitan caracterizar los aspectos físicos de la clase: organización y distribución del espacio y el tiempo; secuenciación de las actividades, dinámica conforme a la cual se desarrolla la clase; tareas más frecuentes que se presentan; acontecimientos generales relacionados con la actividad de aula.

Cada uno de los alumnos cursantes de la asignatura, elaboró, individualmente, un Cuaderno de Notas (Diario de Clase), el cual fue calificado por el docente facilitador del curso en función de las siguientes características:

1. *Exhaustividad*: descripciones generosas de todo lo ocurrido en cada clase.

2. *Compleitud*: contiene registros del mayor número de clases.
3. *Aporte Personal*: contiene reflexiones, apreciaciones, comentarios, inquietudes, interrogantes, que denotan una perspectiva individual de los asuntos considerados en clases.
4. *Referencia a actividades no presenciales*: registros relativos a actividades llevadas a cabo por el estudiante en un tiempo diferente al de las horas normales de clase.
5. *Carácter de Portafolio*: contiene información, viñetas, recortes de prensa, anexos plegados, u otros materiales diseñados por el alumno como modelos para el desarrollo de algún tema matemático.

Entre todos los diarios, seis fueron seleccionados intencionalmente, dado el carácter exploratorio de este estudio. El tratamiento dado a cada uno de los diarios seleccionados consistió en lo siguiente:

1. Lectura Preliminar del contenido de cada uno de los Cuadernos de Notas seleccionados a fin de identificar sus componentes principales
2. Lectura discriminatoria de contenidos considerados de mayor interés por el investigador
3. Organización de los contenidos en categorías, las cuales fueron posteriormente analizadas

Este procedimiento permitió:

1. Formar una idea global del contenido
2. Identificar los registros relacionados con las áreas de interés investigativo.

3. Seleccionar las expresiones textuales indicadoras de valoración significativa, por parte de los alumnos, en relación con contenidos, acciones y actividades desplegadas durante el curso.

Informantes

Estos fueron dieciséis alumnos (catorce mujeres y dos varones) pertenecientes a la carrera de Educación Integral, la cual se ofrece en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador en el Núcleo de Maracay-Venezuela para formar docentes cuyo ejercicio lo cumplirán en la educación básica. El criterio que predominó para su escogimiento, fue que los textos registrados en los diarios de clase se caracterizaran por ser más descriptivos, integrales o completos. La caracterización de los informantes se corresponde con la reportada en el estudio hecho por Vicentelli y Álvarez (1998, p.176), quienes indican que dichos alumnos pertenecen a un nivel socioeconómico ubicado en la media baja. Es decir, son de pocos recursos económicos, hijos de padres que se desempeñan como obreros no especializados y algunos pertenecientes a la economía informal.

En relación con las condiciones académicas de los informantes su promedio de nota de egreso de bachiller se ubica, según datos de las mismas autoras citadas, alrededor de 12 y 13 puntos en la escala de 1 a 20. Asimismo, en el nivel superior, su promedio de rendimiento se ubica en 6 puntos de una escala de 1 a 9 cuya nota mínima aprobatoria es de 5.

Organización de la Información

Para organizar la información, se diseñaron Matrices de Tabulación, 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 área o aspecto de interés investigativo; y, en la primera de las filas se colocaron los indicadores, correspondientes a cada aspecto, definidos por el investigador.

Las intersecciones de una columna con una fila dan lugar a celdillas en donde se colocó la información que corresponde al indicador señalado 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.

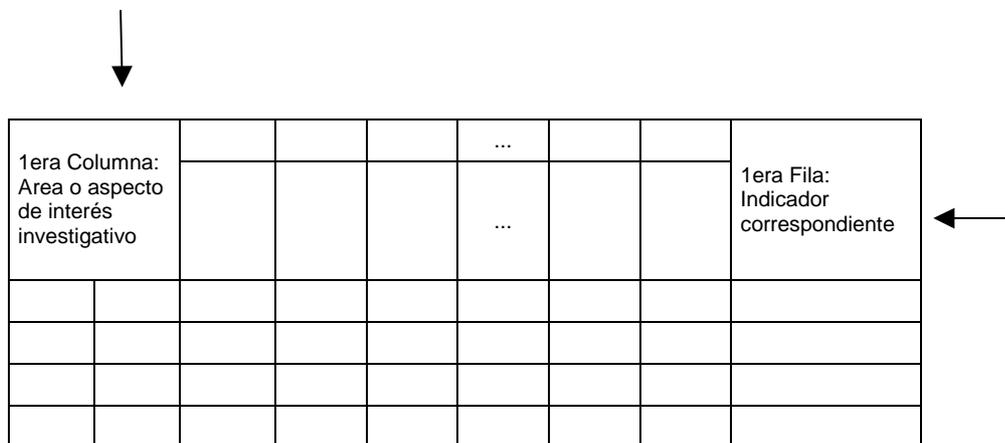


Gráfico 1: Esquema de las Matrices diseñadas para organizar la información

Se elaboró una Matriz de Tabulación para cada una de las áreas de interés: Contenidos, Acciones y Actividades. En la primera se registraron las áreas y contenidos matemáticos que resultaron relevantes para los alumnos; en la segunda, se reportaron las opiniones en relación con las acciones, propias del comportamiento didáctico del profesor, que más llamaron la atención de los estudiantes; y, en la tercera, se consignaron las expresiones resaltantes referidas a algunas de las actividades didácticas presenciales que se llevaron a cabo a lo largo del curso.

Resultados

Con base en el análisis del contenido de los cuadernos de nota elaborados por los alumnos informates, fueron confesionadas las Matrices de Tabulación: de contenidos matemáticos, de acciones del profesor y de actividades didácticas.

Contenidos Matemáticos

Esta matriz se construyó apoyándose en las expresiones de los alumnos que hacen referencia (explícita o implícitamente) a temas o conceptos de índole matemática y que algún motivo llamaron su atención (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Matriz de Contenidos Matemáticos

AREA	CONTENIDO	OPINIÓN DE LOS INFORMANTES
GEOMETRÍA	Ubicación espacio tiempo Figuras planas: el triángulo, cuadrado, etc	"El profesor inició la clase invitando a parar a todos los alumnos y colocarse en círculo con el propósito de de discutir sobre la circunferencia, diámetro, radio, etc. Esta estrategia me gustó mucho porque aprendí de manera sencilla un contenido que no dominaba del todo y para mí es muy interesante..." (Yeannesth)
	Cuerpos tridimensionales: El cilindro, el cubo y la pirámide	"Estos contenidos fueron totalmente interesantes. Pude conocer con más claridad las partes que conforman los cuerpos tridimensionales y las figuras planas. Aprendí como construirlos con cartulinas y dibujarlos más fácil para enseñarlos a los niños". (Katy)

Cont. Cuadro 1

AREA	CONTENIDO	OPINIÓN DE LOS INFORMANTES
GEOMETRÍA	Volumen de cuerpos tridimensionales y dimensiones de figuras planas Medidas de longitud y capacidad	"Este día ha sido de gran ayuda para mí porque aprendí que puedo utilizar la lluvia para enseñar contenidos tan importantes como volumen, litro, cubo, etc...Es impresionante como a veces tenemos los contenidos en la propia vida y podemos llevarlo al aula a través de estrategias sencillas". (Carlos)
MULTIPLICACIÓN	Tabla de multiplicar	En este día aprendí a multiplicar con las manos. ¡¿quééééé?! sí se abre las dos manos y P. E. Se baja el anular y se cuentan los dedos restantes..." (Sonia)
ESTADÍSTICA	Porcentajes Probabilidad, frecuencia, imposibilidad,	"Con las elecciones de la UPEL descubrimos una forma práctica de usar los contenidos de la estadística como los porcentajes.." " En este día se habló del porcentaje. ¿Cómo se obtiene? ¿para qué se utiliza?. ¿Cómo se distribuye, preferiblemente en un diagrama de pastel?." (Katy)
RELACIÓN OTRAS DISCIPLINAS	Matemática-Poesía Complejidad, abstracción, simbolismo. Arte	"Realmente es el primer profesor que me ofrece este contenido tan espectacular para enseñar matemática como la poesía. Me parece algo bien innovador." (Raúl)
	Matemática-Música Ondas.Vibraciones. Circunferencia. Radio.diámetro. Arte	" ¡que importante! El sonido de la música se puede enseñar matemáticamente porque éste está compuesto por ondas que vibran y se puede medir utilizando la matemática". (Ivonne)

Es apreciable la significatividad que adquieren los contenidos matemáticos cuando su enseñanza se vincula con hechos y aspectos del entorno cercano de los estudiantes. La Geometría fue vinculada con las características de los objetos a los que los alumnos tenían acceso físico o

visual en el aula; la multiplicación fue motivada usando un procedimiento que les ayudaba a conocer el resultado del producto de dos números de un dígito cada uno, utilizando los dedos de las manos; los contenidos de Estadística fueron motivados con los resultados de un proceso electoral en el que los alumnos habían participado recientemente. Por último, el uso de la poesía y la música destacando los aspectos matemáticos de estas dos expresiones artísticas también les resultó significativo.

Acciones del Profesor

En este renglón se consideraron todos aquellos actos que realizó el profesor para administrar la asignatura asociados con el ejercicio de los roles como docente. A continuación se presentan las acciones del docente y sus roles, acompañados por los indicadores referidos por los informantes en relación con dichos roles en sus cuadernos de nota o diarios de clase.

Cuadro 2. Matriz de Acciones llevadas a cabo por el Profesor

ACCIÓN	ROL	INDICADOR
Contrastación Discusión	Mediador	"Se realizó una discusión entre los alumnos y el profesor donde se opinaba sobre diferentes términos a partir de una figura cuadrada como líneas, punto entre una recta, ángulos, diagonales, etc." (Carlos)
Interrogar-explicar para construir conocimiento a partir de la experiencia	Facilitador	"Nos reunimos en el aula 21. Allí el profesor nos fue indicando la equivalencia de pupitres con el número de alumnos. Además, se abordó concepto de congruencia, correspondencia, elementos diferentes y semejantes". (Sonia)

Cont. Cuadro 2.

ACCIÓN	ROL	INDICADOR
Solicitar información	Investigador	"Hoy el profesor nos pidió que le hicieramos una evaluación gráfica para entregársela y de esta manera poder apreciar nuestro progreso. Nos pidió que graficáramos cómo, cada uno, había iniciado el curso, el desarrollo del mismo y cómo nos veíamos dentro de cinco años" (Katy)
Dar sugerencias	Orientador	"El profesor nos recomendó utilizar los programas de la 1era etapa para orientarnos en la elaboración de los modelos didácticos." (Raúl)
Instrucciones para manejar el tiempo	Administrador	" Hoy aprendí como se debe dirigir una clase. Esta debe disponer de tres tiempos: inicio, desarrollo y cierres. El Inicio se debe iniciar con una actividad de integración grupal y rompehielo... " (Ivonne)

Los roles que los informantes exponen en sus registros son: (a) mediador, al permitir el enlace entre el punto de vista del alumno y la nueva experiencia; (b) facilitador al proveer de los medios y las actividades para alcanzar el conocimiento; (c) orientador al brindar pautas y recomendaciones para la toma de decisiones y la organización de información a fin de favorecer el uso eficiente de los recursos; (d) administrador en el uso del tiempo y de los recursos contextuales; y, (e) investigador al interesarse por todo el acontecer que marque la vida en el aula de los aprendices como personas únicas y miembros de un grupo.

Actividades Didácticas

En esta matriz fueron incluidas las expresiones referidas a las dinámicas grupales puestas en práctica por el docente en aula de clases incorporando en la ejecución de las mismas a los propios estudiantes. Para

ofrecer una idea del tipo de registro tomado en cuenta para la elaboración de esta matriz, se incluyen los siguientes testimonios:

"...hemos utilizado estrategias metodológicas que ponen en juego la creatividad del docente y el estudiante, por encima de las clases expositivas que están caracterizadas por la excesiva pasividad de los estudiantes, además de la importancia desmedida a la memorización".(Ivonne)

...la experiencia obtenida en esta asignatura fue muy provechosa porque no había tenido esa manera de hacer clases tan práctica-teóricas que usa recursos que se encuentran en el salón, que no se dedica a estar utilizando el pizarrón... no al contrario es espontáneo, creativo, reflexivo, etc." (Katy)

...se comenzó la clase. Formamos un círculo. A partir de ese círculo hablamos del concepto de circunferencia, que tiene 360 grados. Que en en la circunferencia se encuentra el círculo, que a su vez se encuentra el diámetro, el radio, la cuerda" (Carlos)

La Matriz de Actividades Didácticas se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Matriz de Actividades Didácticas

Actividad	Expresiones de los Informantes
El Espacio Físico y el Cuerpo Humano	" El profesor el día de hoy empezó la clase con la construcción del rectángulo y el cuadrado. Es decir, nos dijo que nos pusiéramos de pie para construir el cuadrado y el rectángulo. Primero construimos el cuadrado. El mismo tiene cuatro lados y con la misma medida para cada lado, además se forma un ángulo de 90 grados"(Yannieseth)
Los Fenómenos Naturales	"Durante este día llegamos a la clase con dificultad porque estaba lloviendo mucho y el profesor aprovechó la circunstancia de la lluvia en ese momento para desarrollar la clase". (Ivonne)
La Matemática en los Hechos Sociales	En conclusión, el profesor en cada clase nos hace ver que todo lo existente nos sirve como herramienta de trabajo para explicar y relacionar la matemática con la vida diaria o mejor dicho con el diario vivir". (Sonia)

Cont. Cuadro 3

Actividad	Expresiones de los Informantes
Variables a Considerar en la Clase	Hoy aprendí que hay variables a tomar en cuenta para iniciar una clase como el tiempo que puede dividirse en momentos: entrada o inicio, desarrollo de la clase y cierre de la clase. En la entrada, después del saludar, se formula la siguiente pregunta ¿ qué se hace y para qué se hace?. La finalidad es predisponer favorablemente para la actividad. Durante el desarrollo de la clase se toma en cuenta lo que se tiene previsto, según el programa. Este puede ser muy variable. En el cierre es donde expresamos qué se aprendió del tema y se acuerda las asignaciones para la siguiente clase". (Raúl)
Recursos no Estructurados	"Es increíble que con una simple hoja de papel se puedan construir tantos conceptos y que a medida que doblamos el papel surge una nueva definición..". (Carlos)
Poesía y Música	" En la clase del día tuvimos la oportunidad de deleitarnos con dos poesías. Fue una experiencia maravillosa. Al principio nos era extraño porque muchos nos preguntamos: ¿qué tiene que ver matemática con poesía?. Pero se hizo una discusión y nosotros mismos dimos las semejanzas y diferencias, obteniendo de esa manera, mi persona conocimientos positivos para mi enseñanza y aprendizaje como futura formadora". (Katy)

Los registros hechos por los alumnos permiten inferir que el profesor usó como metodología de enseñanza el enfoque *teórico-práctico* apoyado en la vivencialidad de la situación a abordar; en consecuencia, las actividades se sustentaron sobre la experiencia cotidiana en correspondencia con los intereses de los alumnos. Para ello se procuró estudiar y analizar aspectos o fenómenos del entorno cotidiano del alumno como el propio espacio del aula, los acontecimientos, el error y las propias características de los educandos.

Características de las Actividades Didácticas

Como se puede apreciar de los escritos referidos por los alumnos en los diarios, las características de las actividades didácticas se apoyan en

metodologías, consideradas, por ellos de mayor trascendencia y que tienen que ver con las siguientes cualidades:

Flexibles pues no se limitaban a un espacio u objeto específico. Por ejemplo se identificaban las figuras planas de la estructura física del salón. El uso de los miembros del grupo para graficar un cuadrado cuyo margen eran los alumnos.

Vivenciales. Todo fenómeno que experimentaban en clase era sujeto de análisis para hallar el contenido matemático del mismo, como la lluvia para abordar lo relacionado con las medidas de volumen y de capacidad, los procesos electorales para construir los porcentajes y la probabilidad.

Vinculadas al contexto social no sólo en relación con los contenidos sino con el aprovechamiento de los recursos materiales como las propagandas que son encartadas en la prensa, los envases que usaban para depositar sus alimentos como medida de capacidad y volumen

Afectivas. Basada en una comunicación cercana, es decir, cara a cara, a partir de las ideas previas de los alumnos. Llama a cada uno por su nombre. Le saluda respetuosamente. Toma en cuenta los canales de acceso de comunicación como el visual, el kinestésico y auditivo.

Sistemáticas. En la segunda clase, se discutió sobre las variables que intervienen en la clase misma, como la rutina la cual permite predecir los eventos a través de etapas como son inicio, desarrollo y cierre.

Ecológicas. Ubica el recurso dentro de un contexto más amplio en donde indaga sobre su naturaleza ¿de qué materia esta elaborado?, origen ¿de dónde viene? Y el proceso que lo transforma tecnológico ¿cómo hizo para llegar acá?.

Holística. Vincula unos contenidos con otras áreas o disciplinas no concebidas tradicionalmente como asociadas al mundo de la matemática como la poesía y la música.

Relación Matemática y Profesor

Desde las perspectivas de los informantes, algunas de las actitudes y estrategias que exhibían los profesores al administrar las asignaturas del área, se pueden clasificar en dos tendencias marcadas: el profesor tradicionalista y el innovador. A continuación se exponen registros de los informantes que permiten apreciar tal caracterización.

Cuadro 4: Matriz de Caracterización de los profesores

Profesor tradicionalista	Profesor Innovador
<p>"...al entrar a clase se colocan frente al pizarrón para escribir una cantidad de números o problemas con resultados donde de broma le dan el título del tema. Sólo se dedican a copiar y borrar de una manera rápida." (Sonia)</p> <p>"...me tocó lidiar con un profesor que no tenía nada de pedagogía: nos humillaba, nos vejaba y el resultado fue al final un salón vacío en donde la mitad abandonó y de treinta y tres personas sólo tres personas aprobamos." (Katy)</p>	<p>"Debe ser carismático, sencillo e inteligente...Adopta una actitud muy natural al instruir al alumnado..Es creativo pues cualquier actividad es fuente de aprendizaje". (Sonia)</p> <p>"...el profesor nos abrió las puertas a una nueva manera de conocer y aprender las matemáticas. Nos enseñó a ser abiertos, libres y creativos, a construir nuestro propio aprendizaje".(Ivonne)</p> <p>"El rol del profesor, siempre de facilitador, orientándonos en el proceso sin presiones y sin imposiciones". (Katy).</p> <p>"Considero que el profesor tiene 100%, porque es realmente uno de los pocos profesores con un alto grado de conocimiento, de humanística, responsable, flexible, cariñoso, facilitador, cooperador, etc". (Yennieseth)</p>

Los anteriores reportes permiten inferir que los alumnos se disponen mejor a una clase donde el profesor desarrolla un contacto personal humano

y de respeto con sus alumnos donde juntó el conocimiento y el deseo porque el alumno aprenda se revela como cualidades resaltantes. Por el contrario rechazan profesores distantes centrados en la enseñanza.

Reflexiones

A continuación se exponen algunas reflexiones referidas al final de la asignatura por los informantes en sus diarios de clase:

La matemática es parte de nuestra vida, por ello no la debemos excluir. Por el contrario, es necesario que hagamos una fusión con la matemática a fin de alcanzar un desarrollo integral. (Sonia).

Debemos aprovechar todo lo que tenemos a mano y brindarle al niño conocimiento verdadero. (Raúl).

Realmente considero que mi trabajo en esta asignatura es una obra hecha con mis manos y mis pensamientos, los cuales contienen conocimientos y experiencias infinitas que me ayudarán a lo largo de mi vida laboral a ser mejor docente. (Ivonne).

Como futura docente comprendí que el niño requiere integrar rápidamente el conocimiento a la vida cotidiana y que necesita herramientas que se le revelen eficientes en lo que a él le interesa más: su autoestima, su relación con los otros y su motivación al logro.(Katy).

Lo más importante es que la clase se basaba en las cosas que se nos presentaban en nuestro vivir cotidiano, sacándole todo el provecho y el poder aprender cosas difíciles con más facilidad. Además los diferentes juegos empleados me marcaron muchísimo porque a pesar de ser adulta me fascina aprender jugando. (Yeanneseth.)

Conclusiones y Recomendaciones

En relación con los contenidos valorados pertenecen al área de geometría, estadística y la vinculación con temáticas pertenecientes al mundo del arte.

La metodología para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática consideraba más favorable es aquella que se apoya en una metodología de aprender a aprender y cuyos recursos didácticos pertenecen al contexto social geográfico de los individuos sujetos y actores de la clase.

Las acciones del docente desarrolladas durante el tiempo que duró la administración de la asignatura mejor valoradas se corresponden con las asociadas con los roles de mediador, facilitador, investigador, administrador y orientador

En cuanto a las características del enfoque que más impacto tuvo para los informantes tiene que ver con la flexibilidad, vivencialidad y vinculación de dichos contenidos con aspectos sociales y afectivos tanto de la metodología como del contenido a aplicar para el abordaje del estudio de la matemática en la educación básica.

En cuanto al clima organizacional del aula los alumnos valoran como positivo el interés del profesor en propiciar experiencias agradables en torno a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Como recomendación se sugiere:

El establecimiento de un clima afectivo y propicio de las subjetividades emergentes a fin de hacer que los docentes en cada clase permitan la construcción y la creación de interpretaciones y significados que después los alumnos puedan extender o transferir a otros contextos.

Hacer de los contenidos matemáticos una estrategia para vivenciar el aprendizaje y así poder propiciar la comunión contenido-práctica. Es decir, construir significados adaptados a las subjetividades de los individuos participantes con sustento en la estructuración tridimensional y la concreción de la teoría por medio de experimentos a fin de que se involucren personalmente en situaciones de enseñanza-aprendizaje como las que se esperan que ellos implementen a futuro como profesores.

Referencias Bibliográficas

ARMAS, W. Escribir durante la carrera para ser mejor profesional. *Revista Educación y Ciencias Humanas*, VI (10), Caracas: Universidad Simón Rodríguez, 1998, p.9-26.

AZCÁRATE, P. *La Formación del Docente de Matemática ante los nuevos retos*. Conferencia de inauguración del Tercer Encuentro de Educación matemática de la Región Zuliana. ASOVEMAT-Universidad del Zulia (Facultad de Humanidades y Educación), Maracaibo, 16 y 17 de Octubre de 1998. Mimeo.

BACHELARD, G. *La Formación del Espíritu Científico: Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. México: Siglo XXI Editores (Vigésima primera edición en español), 1997.

BELL, F. *Teaching and Learning Mathematics* (In Secondary Schools). Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Company, 1978.

BLANCO, L. J. *Nuevos retos en la formación de los profesores de Matemática*. Ponencia presentada en la RELME 12. Santafé de Bogotá (Colombia). Julio 1998, 6 al 10.

BROWN, C.; BORKO, H. Becoming a Mathematics Teacher. In: GROUWS, D. C. *Handbook of Research of Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing Company, Capítulo II, p. 209-239, 1992.

CHEVALLARD, Y. *La transposition didáctique*. Grenoble: Le Pensée Sauvage (segunda edición ampliada en 1991), 1985.

FULWILER, T. Y YOUNG, A. (eds.). *Language Connections, Writing and Reading Across the Curriculum*. Illinois: National Council of Teachers of English, 1982.

GIL, D.; PESSOA, A. *Tendencias y Experiencias Innovadoras en la Formación del Profesorado de Ciencias*. Ponencia presentada en el I Taller Subregional sobre Formación y Capacitación Docente en Matemáticas organizado en Caracas por la Organización de Estados Iberoamericanos en el marco del Proyecto IBERCIMA, marzo 1992.

GONZÁLEZ GUAJARDO, H. *Informe del Grupo de Discusión sobre la Formación del Profesor de Matemática para la Educación Media*. Ponencia presentada en la 11 Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa: Morelia (México): Universidad de Michoacán, 14 al 18 de julio, 1997.

GONZÁLEZ, F. *La escuela como comunidad productora de saberes en el contexto de los nuevos roles del estado*. Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de los Morros (Guárico, Venezuela): LUMEN XXI I (2), 1998^a, p.85-96.

GONZÁLEZ, F. *La reflexión sobre la práctica: Una Alternativa para la Autoformación y el Perfeccionamiento del Docente de Matemática*. Ponencia presentada en la Décima Segunda REUNION LATINOAMERICANA DE MATEMATICA EDUCATIVA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Santafé de Bogotá, Julio 6 al 10 de 1998, 1998b.

GONZÁLEZ, F. *Metacognición y Tareas intelectualmente Exigentes: el caso de la resolución de problemas matemáticos*. *Zetetiké*, 6(9), p. 59-88, 1998c.

GONZÁLEZ, F. *Los Nuevos Roles del Profesor de Matemática: Retos de la Formación de Docentes para el Siglo XXI*. Ponencia presentada en DECIMA TERCERA REUNION LATINOAMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA (RELME 13), Santo Domingo, República Dominicana (Del 12 al 16 Julio de 1999), 1999.

GONZÁLEZ, F. *Procesos cognitivos y Metacognitivos que Activan Estudiantes Venezolanos Cuando Resuelven Problemas Matemáticos*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Carabobo. Valencia. Venezuela, 1997.

LIPOVESTSKY, G. *La Era del Vacío*. Ensayos sobre el individualismo contemporáneo. Barcelona (España): Editorial Anagrama, 1994.

OLIVERAS, M. L. Reflexiones sobre el profesor de Matemáticas del Próximo Siglo y Análisis de Proposiciones Curriculares en esa Dirección. In: OLFOS, R.; GONZÁLEZ, H. (eds.). *Alternativas para la Formación de Profesores de Matemática*. Seminario Internacional sobre Formación de Profesores de Matemática. La Serena (Chile): Edición conjunta de la Sociedad Chilena de Educación Matemática y el Departamento de Matemática de la Universidad de la Serena, 1997, p. 49-74.

SALCEDO, L. E. *Documento base par el diagnóstico sobre la formación y capacitación docente del profesorado de matemática y ciencias (nivel medio) en los países iberoamericanos – países andinos*. Ponencia presentada en el I Taller Subregional sobre Formación y Capacitación Docente en Matemática y Ciencias. Santafé de Bogotá: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), Marzo 1992.

SOARES, E.; FERREIRA, M.; MOREIRA, P. Da pratica da matamatica para a pratica do professor: mudando o referencial da formação matematica do licenciado. *Zetetiké* 5 (7), p. 25-36, 1997.

VICENTELLI, H.; ÁLVAREZ, M. Condiciones Socioeconómicas y Académicas del Aspirante a Cursar Estudios en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Núcleo Maracay: año 96-97. *Paradigma XIX* (2), p.167-182, 1998.

VILLEGAS, M. *La Dimensión Cultura/Afecto en la Construcción del Conocimiento en el Estudiante de Educación Superior*. Ponencia Presentada en el Congreso Latinoamericano de Orientación y Asesoramiento. Maracay-Venezuela del 3 al 7 de Nov. de 1998.