

## EVALUACIÓN Y CONOCIMIENTO MATEMÁTICO. UNA DUPLA COMPLEJA.

Andrés Moya Romero

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Miranda

[moyaromer@yahoo.com](mailto:moyaromer@yahoo.com)

Evaluación. Educación Superior. Etnográfico/Interpretativo

### RESUMEN

Esta investigación documental que constituye un Estudio de Desarrollo Teórico, en complementariedad con una investigación de campo de carácter exploratorio, presenta una primera aproximación sobre la concepción de conocimiento matemático y de evaluación en matemática (Webb, 1992) que presenta un colectivo de docentes del Departamento de Matemática del Instituto Pedagógico de Miranda de la UPEL, dentro de un contexto determinado por concepciones que involucran tanto a la evaluación como a la matemática misma. Se utiliza uno de los momentos metodológicos claves por los cuales ha estado signada esta investigación, el cual proviene de todo el acopio documental que se ha hecho en el recorrido de la misma contrastada con las entrevistas a profundidad realizadas a los docentes de matemática del IPMJMSM. En aras del declarado principio de privacidad con el que se hicieron las entrevistas se han omitido los nombres de los docentes involucrados en la investigación. El apoyo informatizado para el procesamiento de la información se hizo utilizando el programa Atlas Ti. El análisis de los contextos determina interrelaciones complejas que empiezan a desentrañarse a través de la comprensión de los significados de la evaluación. Dentro de esa complejidad en el marco de la Educación Superior, y en particular en la formación de formadores, se plantean interrogantes tales cómo está relacionada la evaluación con los modelos epistemológicos que subyacen a la enseñanza de la matemática tales como los prescriptivos o normativos y los descriptivos o naturalistas (Ernest, 1991, 1994; Lakatos 1978), cómo se dan los modelos docentes que se desarrollan en el aula de clase (Gascón, 2001) y cómo contribuye la evaluación al desarrollo del conocimiento matemático de los estudiantes (Giménez, 1997; Pisa, 2003). Se analiza la interrelación que puede darse entre los modelos epistemológicos y los modelos docentes, y cómo pueden influir en los modelos de evaluación del aprendizaje matemático, desde la perspectiva docente.

**Palabras clave:** evaluación, modelos, conocimiento

### DESARROLLO

#### *Descripción del Trabajo:*

Diversos investigadores, tanto en Educación Matemática como en el campo de la evaluación educacional en el nivel de educación superior, se han interesado en re-evaluar la concepción de qué es la evaluación (Webb, 1992). Por otra parte, la reformulación curricular que la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) llevó a cabo durante el año 1996, señala una manera distinta de lo que deberá ser la evaluación, donde el enfoque cualitativo cobra una importancia capital. Sin embargo, los cambios no pueden decretarse. Ellos están determinados por una serie de factores que deben complementarse de una manera coherente para que la necesidad de plantearse nuevas maneras de evaluar pueda surgir.

Varios de esos factores han sido parte de las investigaciones realizadas en el lapso de los últimos diez años, donde ha habido un creciente interés por la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el nivel de educación superior. Uno de esos factores se refiere a que la concepción que tenga el docente acerca de cómo enseñar y aprender matemática va a influenciar, en una cierta medida, la manera de evaluar. Wilson (1994) plantea que en el campo de la matemática se

le da importancia a lo que se evalúa y, por tanto, la evaluación nos da una pista acerca de cuál conocimiento matemático resulta ser de importancia para el docente. Smith y Wood (2000) afirman que la evaluación conduce hacia lo que los estudiantes deben aprender y que eso puede significar la diferencia entre una aproximación superficial o una aproximación profunda al aprendizaje de la matemática. Por otra parte, las concepciones previas de los estudiantes sobre lo que es la matemática tienen incidencia acerca de sus percepciones sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la misma (Berry y Sahlberg, 1996; Berry y Nyman, 2002). Crawford et al (1998) reportan el hallazgo de que los estudiantes entran a la universidad con diferentes concepciones acerca de lo qué es la matemática y la aproximación a su aprendizaje. Según Giménez (1997), los modelos de evaluación predominantes habían dejado de analizar los procesos de pensamiento, se había estigmatizado el error del estudiante como falta de habilidad y la evaluación había perdido el contexto del aula. En una nueva perspectiva, la evaluación debe reconocer la necesidad de considerarse parte del proceso de enseñanza-aprendizaje y no se puede evadir de las interacciones sociales que se dan al interior y al exterior del aula. Por tanto, procesos más globales, u holísticos, deben ser tomados en cuenta.

En consecuencia, se hace necesario el análisis de las interrelaciones que determinan la evaluación y no perder de vista la complejidad de los diversos aspectos involucrados (Batalloso, 2000). Pero la complejidad, debido al número de interacciones que se ubican en ella, conlleva también incertidumbre. Tal como señala Morin (2000): “La complejidad está sujeta a la vez al tejido común y a la incertidumbre”. En ese mismo orden de ideas, García (2003), señala que la comprensión de la complejidad de la evaluación se justifica plenamente porque permite “reconocer fenómenos inexplicables”.

En aras de la comprensión de esa complejidad de la evaluación, una primera reflexión permite señalar que ésta no es una acción esporádica o circunstancial de los docentes o de la institución escolar (Gimeno y Pérez, 1993); muy al contrario, obedece, entre otros aspectos, a modelos pedagógicos implícitos o explícitos en las instituciones, a concepciones epistemológicas sobre el conocimiento que se evalúa, sobre la enseñanza y la naturaleza del aprendizaje. El reconocimiento a condicionamientos institucionales conduce a aceptar que la evaluación es un proceso que tiene características subjetivas, que se lleva a cabo de acuerdo con las normas creadas por una comunidad y responde a hábitos exigidos por la institución escolar. Por tal razón, son procesos construidos y afectados por marcos axiológicos, institucionales y sociales. Este significado, comienza a poner en evidencia interferencias inherentes a los procesos de evaluación versus el carácter de objetividad que tradicionalmente se le ha asignado. Estas situaciones pueden conducir a la evaluación como una práctica de poder (Batalloso, 2000), que significaría preguntarse acerca de en qué lugar se origina el poder de evaluar, quién lo distribuye, cómo se consume y cuáles son los factores que determinan ese consumo.

Una segunda reflexión, con base en los aportes de la investigación en educación matemática, conduce a que los problemas de la evaluación de los conocimientos matemáticos deben ser planteados desde una dimensión epistemológica. Ello conduce a que esas posiciones epistemológicas, implícitas o explícitas, deben ser desentrañadas y analizar de qué manera podrían influenciar en la evaluación en matemática.

Ante todas las consideraciones formuladas, nos encontramos entonces ante un panorama de un Diseño Curricular que plantea cambios tales como una práctica basada en la reflexión, el traslado de los métodos pedagógicos de la transmisión del conocimiento hacia el proceso de generación del mismo o la transformación de los estudiantes en agentes activos de su propia formación. Dentro de ese contexto es que la evaluación cobra sentido, en consonancia con una práctica docente que promueva el aprendizaje del estudiante, compartiendo la posición de Leder (1992),

quien afirma que nuestra aproximación a la enseñanza y la evaluación en matemática no puede estar separada.

Lo anterior nos condujo a indagar de si, verdaderamente, la práctica profesional del profesor universitario de matemática en el aula se corresponde con lo que exige el diseño curricular, y la vez preguntarse si esa evaluación que se lleva a cabo está influenciada por los modelos docentes y por los modelos epistemológicos. Frente a esas motivaciones nos planteamos una primera aproximación hacia la comprensión de cual es la conceptualización de conocimiento matemático que maneja el colectivo docente del Departamento de Matemática del Instituto Pedagógico de Miranda Siso Martínez (IPMJMSM) perteneciente a la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), cuales son los modelos docentes que están aplicando en el aula y los posibles modelos de evaluación que están utilizando. A partir de esas tres grandes variables, se trata de buscar las posibles relaciones que hay entre ellas.

### ***Metodología de la Investigación:***

La perspectiva que asumimos para este trabajo fue la perspectiva *fenomenológica* (Taylor y Bogdan, 1987). Pretendemos entender nuestro objeto de estudio –la evaluación en matemática– desde la propia perspectiva de los sujetos de investigación. Buscamos la comprensión a través, fundamentalmente, de métodos cualitativos tales como entrevistas en profundidad y diarios de observación, que generarán datos descriptivos.

#### Estrategias de Recolección de la Información.

Para realizar la recolección, procesamiento y análisis de la información, se siguieron las pautas de la investigación cualitativa. La información recolectada durante esta investigación provino de diferentes fuentes, tales como entrevistas, observaciones y documentos.

Se utilizaron entrevistas en profundidad. Taylor y Bogdan (1994) denominan las entrevistas cualitativas en profundidad como los “encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes, encuentros estos dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras” (p. 101). Este tipo de entrevistas siguieron el esquema de las conversaciones entre iguales, en donde el propio investigador fue un elemento de la investigación y no un formulario de entrevista. Las entrevistas realizadas nos permitieron conocer sobre acontecimientos y actividades que no podíamos observar directamente, a la vez que reveló el modo en que otras personas construyen y asumen sus propias visiones.

Se realizaron entrevistas a todos los profesores ordinarios (7) del Departamento de Matemática del IPMJMSM, con objeto de aproximarnos a las ideas, creencias y supuestos sostenidos por los docentes con respecto a la enseñanza y aprendizaje de la matemática y su respectiva evaluación, donde lo significativo fueron las explicaciones que hicieron cada uno de los participantes. Todas las entrevistas realizadas fueron grabadas mediante audio cassette y se tomaron notas complementarias.

#### Estrategias para el Procesamiento, Análisis e Interpretación de la Información.

Las categorías para el análisis e interpretación de la información surgieron del estudio crítico documental y de la información obtenida en las entrevistas en profundidad. La interpretación y organización de la información recolectada, denominada también codificación de los datos, se realizó, siguiendo los planteamientos de Strauss y Corbin (2002, p. 13), mediante tres tipos de procedimientos: a) conceptualizar y reducir los datos, b) elaborar categorías atendiendo a sus propiedades y c) relacionarlos. Para realizar la confrontación de la información recolectada y la verificación de las interpretaciones se utilizó la *Triangulación* reseñada por Martínez (2000), así como para la elaboración de los resultados. En el análisis realizado, se consideraron tres aspectos

fundamentales: el recuento de acontecimientos o acciones según observaciones recopiladas por el investigador; las interpretaciones de los actores de los acontecimientos (los docentes) compilados a través del cuaderno bitácora y de las entrevistas no estructuradas y la interacción que tiene lugar entre los datos y el investigador en el proceso de recolección y análisis de los mismos. Siguiendo esta línea de acción, el proceso de identificación de conceptos y descubrimiento de las propiedades y dimensiones de la información recolectada se realizó mediante una *codificación abierta*.

Este proceso dio lugar a categorías y subcategorías creadas respondiendo a características o propiedades inherente a los objetos o acontecimientos identificados mediante la técnica de *denominar o rotular* (Op. cit., p. 116). En cuanto a esta técnica, los autores señalan la importancia de etiquetar según el contexto en el que se ubica el acontecimiento, atendiendo a este planteamiento las categorías y subcategorías se denominaron respondiendo a dos vías principales, por una parte, se asignó el nombre que mejor respondía a la imagen o significado que evocan, y por la otra, se extrajo el nombre de las palabras propias de los actores, esto último es denominado por Strauss y Corbin (2002, p. 114) *códigos in vivo*. Prosiguiendo el análisis comparativo, se le asignaron el mismo nombre a aquellas categorías o subcategorías que compartían características comunes con un acontecimiento o hecho determinado. La organización de varias categorías que respondían a una misma característica dio lugar a una megacategoría (Martínez, 2000, p. 76). Este procedimiento que se basa en un sistema de inclusión de clases, es denominado por Strauss y Corbin (2002) *codificación axial*. Una vez rotulada y reorganizada toda la información, hicimos una visión retrospectiva y un análisis más profundo de la información.

#### Procesamiento Computacional de la Información.

Como apoyo informatizado para el procesamiento de la información recolectada se utilizó el programa Atlas Ti. Este programa nos permitió, no solo almacenar los datos originales y facilitarnos el acceso a ellos, sino también *tejer* las relaciones más variadas entre esta información para hacer más explícitas nuestras interpretaciones y argumentar así de forma más objetiva las conclusiones a las que arribamos. Esta aplicación resultó de especial importancia debido a que tanto los datos originales, como las relaciones que establecimos entre ellos soportados en estas argumentaciones constituyen el *conocimiento* generado a través de esta investigación.

### **Resultados y Conclusiones**

A continuación se presenta los análisis y reflexiones críticas hechas en el transcurso del trabajo de investigación, tomando como elementos fundamentales la información recabada a lo largo de la misma. Se utilizan los momentos metodológicos claves por los cuales estuvo signada esta investigación. El primero provino de todo el acopio documental que se ha hecho en el recorrido de la misma contrastada con el segundo momento que consistió en las entrevistas a profundidad realizadas a los docentes de matemática del IPMJMSM. En función de toda la información recabada, se organizó la presentación y análisis de las reflexiones críticas haciendo uso de grandes áreas etiquetadas por temas, que se corresponden con los objetivos de la investigación, a las que se les ha dado la denominación de *Familias*. Cada familia está en concordancia con la naturaleza de la información que agrupa, dando origen a *Categorías* y *Subcategorías* que se estructuran para ir conformando elementos organizadores de la información manejada y proporcionando los insumos fundamentales para el desarrollo de las reflexiones. Las tres áreas temáticas o Familias que emergieron en la investigación fueron: *Caracterización del Conocimiento matemático, Modelos docentes y Evaluación en Matemática*. El análisis que dio paso a la emergencia de estos constructos, provino del proceso de triangulación de opiniones

producto de las entrevistas realizadas a los docentes ordinarios de Matemática del IPMJMSM, con diversas teorías e investigaciones vigentes. Cada una de las Familias fue graficada, al igual que las categorías y las subcategorías. En el Cuadro N° 1 se presentan las Familias establecidas al organizar toda la información recabada a través de las opiniones y visiones formuladas por los docentes. Las categorías que integran cada una de las familias son presentadas con sus respectivas subcategorías, y de todo ese conjunto irán emergiendo los respectivos análisis que permitirán ir conformando una visión integral de los propósitos planteados en esta investigación.

**Cuadro N° 1. Cuadro de familias, categorías y subcategorías correspondientes**

<i>Familia 1</i>	<i>Categorías</i>	<i>Subcategorías</i>
<i>Caracterización del Conocimiento Matemático</i>	<i>1. Conocimiento Matemático</i>	- Conceptualización - Enfoque socio-cultural - Conocimiento formal e informal - Construcción y comprensión
	<i>2. Aprendizaje Matemático</i>	- Comunicación Eficaz - Representar y resolver - Definir, conjeturar y demostrar
<i>Familia 2</i>	<i>Categorías</i>	<i>Subcategoría</i>
<i>Modelos Docentes</i>	<i>1. Perspectivas Docentes</i>	- Procesos Matemáticos - Enfoque socio-cultural - Diversidad de técnicas y herramientas - Resolución de problemas - Uso de la historia
<i>Familia 3</i>	<i>Categorías</i>	<i>Subcategorías</i>
<i>Evaluación en Matemática</i>	<i>1. Evaluación del Proceso</i>	- Procesos - Comunicación - Resolución de problemas
	<i>2. Técnicas e Instrumentos de Evaluación</i>	- Prueba Pedagógica - Talleres - Formas alternativas
	<i>3. Creencias docentes</i>	- Acerca de los estudiantes - Acerca del aprendizaje - Acerca de la Evaluación

Los resultados más relevantes para cada una de estas familias se presentan a continuación.

### **Familia 1: Caracterización del Conocimiento Matemático.**

Los resultados correspondientes a esta Familia se organizaron en dos grandes categorías: 1. *Conocimiento Matemático* y 2. *Aprendizaje Matemático*.

Con la premisa que el conocimiento matemático es un punto de partida fundamental para poder abordar diversos aspectos que conforman el quehacer didáctico, consideramos imprescindible iniciar nuestro análisis indagando sobre los enfoques epistemológicos, ontológicos y filosóficos que los Docentes del Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas del IPMJMSM tienen acerca de los elementos principales que conforman la disciplina y la manera en que las características que delinear el conocimiento matemático incide sobre las maneras en que es abordado el “saber matemático” que el alumno debe lograr. La categoría *Conocimiento Matemático* surgió al solicitar a los docentes entrevistados sus opiniones y pareceres antes posibles dicotomías o complementariedades en situaciones como producto-proceso, objetividad-subjetividad, formal-informal, actividad humana-sistema formal y trabajo individual-trabajo dialógico y negociado.

Las opiniones sobre aprendizaje matemático expresadas por los docentes entrevistados son organizadas mediante esta categoría, la cual comprende las siguientes subcategorías: (a) Comunicación eficaz, (b) Representar y resolver y (c) Definir, conjeturar y demostrar. Las opiniones que originaron estas tres categorías surgieron al consultar a los docentes sus opiniones sobre el conocimiento matemático, porque como en una misma moneda de dos caras, al indagar sobre el conocimiento fueron surgiendo las opiniones de los docentes, que son a su vez formadores de docentes, acerca de lo que van entendiendo de lo que significa aprender, ya sea como la apropiación de un saber constituido y acabado, ya sea que se contemple como un proceso de construcción y de abstracción de relaciones, progresivamente más complejas.

Los resultados más relevantes a destacar para esta primera familia son los siguientes:

1. No existe una visión única compartida por todo el colectivo docente acerca del conocimiento matemático. Los docentes entrevistados se mueven en un espectro que va desde una visión prescriptiva de la Matemática, donde se da una importancia fundamental a la teorización, lo estructural y lo objetivo, donde se concibe la racionalidad matemática como una propiedad de los sistemas formales hasta docentes que se identifican más con una concepción descriptiva (Ernest, 1989,1991,1994) de la matemática donde se incorporan aspectos como la práctica matemática y sus aspectos sociales, y donde la racionalidad matemática está sustentada en la actividad de los matemáticos, en la historia y en el contexto sociocultural. En las afirmaciones de los primeros, con la visión prescriptiva, vemos plasmado lo que dicen Socas y Camacho (2003) con respecto a la posición absolutista del conocimiento matemático, cuando afirman que desde esta visión: “...el conocimiento matemático está constituido por verdades absolutas y representa el único sustento del conocimiento verdadero [...] El conocimiento matemático es absolutamente fijo y objetivo, la piedra angular de todo el conocimiento humano y de la racionalidad” (p.153).

2. A pesar de que no podemos afirmar, de manera tajante, que la concepción prescriptiva o normativa, representada fundamentalmente por el formalismo como corriente filosófica, es lo que caracteriza al colectivo en estudio, si podemos observar que para algunos de los docentes que conforman el mismo, los valores de objetividad, consideraciones teóricas de la disciplina y la “universalidad del conocimiento matemático” son componentes fundamentales de su concepción. A pesar de ciertas matizaciones, donde la importancia de la aplicabilidad surge como una preocupación, que podría estar ligada a la condición que tienen de formadores de formadores de matemática, el peso de lo formal, de lo conceptual pareciera marcar sus pareceres.

3. Hay docentes que le dan mucha importancia a lo que se podría denominar constructivismo social, al privilegiar que el desarrollo del nuevo conocimiento matemático y su comprensión están fuertemente condicionados por el diálogo y las negociaciones interpersonales. Con base en las afirmaciones de algunos de los docentes del colectivo, empiezan a delinearse algunas opiniones que pueden ser situadas, desde el punto de vista filosófico, en el marco de la concepción descriptiva de la matemática. Se empieza a desplazar el centro de gravedad de la naturaleza del conocimiento matemático, poniendo mayor énfasis en la actividad humana y no en los sistemas formales. Autores como Wilder (1981), se han hecho eco de esta posición, al concebir la Matemática como una construcción humana que, como decía alguno de los docentes, está presente en diversas culturas, y se nos presenta una visión de la Matemática como un sistema cultural donde hay un modelo antropológico que considera la actividad matemática, y por ende el conocimiento matemático, desde una perspectiva empirista y pragmática.

4. Algunos de los docentes entrevistados presentan la importancia de elementos como la comunicación y el lenguaje para poder percibir que efectivamente el alumno ha aprendido. Estos docentes privilegian que la comunicación y la reflexión lingüística son elementos fundamentales del aprendizaje matemático porque es lo que conduce a una comunicación eficaz que se produce dentro de un contexto y de un momento oportuno. Las nociones que estos docentes presentan pueden ser rastreadas a través de planteamientos que con referencia a comunicación, lenguaje y aprendizaje hacen autores como Vigotsky (1934/1991), Maturana y Varela (1984) y Wittgenstein (1987).

5. Hay docentes que destacan la importancia y trascendencia de la interpretación y la representación en el desarrollo del aprendizaje matemático cuando afirman que se debe desarrollar la interpretación sobre todo a través de gráficas o una situación problemática, agregando un elemento integrador como es la situación de contexto”. Estas ideas están estrechamente correlacionadas con la concepción desarrollada en el estudio PISA (2003), donde la evaluación de los conocimientos y destrezas en matemática se basan en el concepto de competencia matemática. La cual se define “como la capacidad del alumno de ver cómo pueden aplicarse las matemáticas al mundo real y, de ese modo, adentrarse en la utilización de las matemáticas para satisfacer sus necesidades” (p.4). Vemos entonces que los niveles de competencia que se consideran para este estudio, se corresponden en buena medida con lo expresado por algunos de los docentes del colectivo, ya que se interesan porque los alumnos sepan interpretar y reconocer situaciones, sean capaces de seleccionar e integrar diferentes representaciones y, en el nivel más alto, relacionar representaciones y diversas fuentes de información. Estas ideas se ven reforzadas con los planteamientos de David Tall (1991), en lo referente al denominado Pensamiento Matemático Avanzado, para quien los procesos de representación resultan fundamentales para un verdadero aprendizaje matemático.

### **Familia 2: Modelos Docentes**

Los resultados correspondientes a esta Familia se organizaron en una gran categoría denominada como *Perspectivas Docentes*, que está conformada por cinco subcategorías: (a) Procesos Matemáticos, (b) Enfoque socio-cultural, (c) Diversidad de técnicas y herramientas, (d) Resolución de problemas y (e) Uso de la Historia. Siguiendo a Gascón (2001), consideramos que es necesario poner de manifiesto cómo el modelo epistemológico, implícito pero dominante en la clase y, por ende, en la institución escolar, puede influir sobre las características del modelo docente, es decir sobre la manera sistemática y compartida de organizar y gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en dicha institución.

Los resultados más relevantes a destacar para esta segunda familia son los siguientes:

1. Es importante destacar que no se puede hablar, en una forma determinista, de una dependencia absoluta entre un modelo epistemológico y un modelo docente, y de que exista una intencionalidad del docente de asumir un cierto modelo, pero si se puede indagar acerca de la forma de gestionar el aprendizaje y enseñanza de la matemática y, con base en ello, aproximarnos al posible modelo docente que caracteriza su quehacer en el aula de matemática.

2. Los docentes muestran una preocupación acerca de la necesidad de que el estudiante desarrolle una serie de procesos matemáticos que le permitan un acercamiento activo a la apropiación de lo que cada uno de ellos considera debe ser el aprendizaje matemático. Señalan la importancia de procesos tales como: caracterizar, investigar, conjeturar, comprender y demostrar.

3. Algunos docentes destacan la necesidad de respetar el contexto socio-cultural, dando sentido a una educación matemática que se relacione con la problemática propia del entorno socio-cultural, histórico y regional del estudiante. Promueven que aunque es necesario destacar los elementos intramatemáticos es imprescindible traer al aula elementos extramatemáticos que puedan permitir al estudiante la apropiación de elementos de formalización necesarios para la disciplina.

4. Con diferentes énfasis se hace uso de elementos históricos y de la resolución de problemas. Algunos docentes del colectivo en estudio afirman que “la resolución de problemas es el eje fundamental de mi práctica”. Otros declaran conexiones necesarias entre la resolución de problemas y la contextualización a través de la historia.

5. De las posiciones asumidas por los docentes podemos considerar que algunos de los miembros del colectivo se mueven dentro de una epistemología cuasi-empírica que plantea y pretende resolver un problema más amplio y de naturaleza no estrictamente lógica: el problema del desarrollo del conocimiento matemático. Esto se corresponde con lo planteado por Lakatos (1978), para quien la matemática se desarrolla siguiendo el patrón de las conjeturas, pruebas y refutaciones. Es un patrón en el que siempre se parte de un problema y donde lo esencial son los procedimientos no algorítmicos: conjeturar, probar tentativamente, contrastar, refutar, buscar contra-ejemplo, cambiar las definiciones, etc. La consecuencia de los modelos cuasi-empíricos sobre los modelos docentes imperantes es que provoca una tendencia a identificar el saber matemático con la actividad matemática exploratoria. Traslada el centro de gravedad del proceso didáctico al aprendizaje y considera que dicho proceso es de descubrimiento inductivo y autónomo.

6. Se hace importante destacar que aunque existen docentes que en sus declaraciones sobre conocimiento y aprendizaje matemático se acercan a posiciones formalistas, no se observa una correspondencia, en el discurso, con los modelos docentes teoristas, que de acuerdo a Gascón (2001) estarían basados en una concepción del saber matemático que coloca el énfasis en los conocimientos acabados y cristalizados en teorías, al tiempo que se pone entre paréntesis la actividad matemática y sólo se toma en consideración el producto final de esta actividad. Atribuimos esta situación a que el colectivo en estudio tiene como misión fundamental la formación de formadores y este hecho hace que se maten ciertas posiciones teóricas con respecto a las prácticas en el aula de matemática.

### **Familia 3: Evaluación en Matemática.**

Los resultados correspondientes a esta Familia se organizaron en tres grandes categorías: 1. *Evaluación del Proceso*, 2. *Técnicas e instrumentos de evaluación* y 3. *Creencias docentes*.

Los resultados más relevantes a destacar para esta familia son los siguientes:

1. Una gran conclusión es que no se puede establecer una correspondencia directa entre lo que el profesor piensa y lo que ejecuta, entre lo deseable y lo factible, entre su concepción epistemológica y docente con el aspecto evaluativo. No es posible delimitar un camino



unidireccional, resulta ser un entramado complejo que no puede ser descifrado por una relación biunívoca o que esté determinado por una relación de transitividad.

2. Algunos de los docentes manifiestan su preocupación por evaluar los procesos, que se manifiesta a través de declaraciones tales como: “yo evalúo por procesos, yo no creo en la evaluación terminal”, o “yo creo que el peso fundamental (de la evaluación) no estaría en los productos”. Presentan el elemento de la flexibilidad y la necesidad de que el estudiante sea un investigador.

3. Dentro de algunos de los procesos fundamentales que destacan al evaluar está el de que el estudiante sea capaz de comunicarse, porque consideran que se convierte en una instancia donde el estudiante a través de la discusión puede reflexionar, recrear y explicar. Esta comunicación tiene tanto una vertiente escrita como oral. Estas visiones se pueden correlacionar con el uso de la resolución de problemas como fuente de razonamiento. Así mismo, uno de los elementos fundamentales que parte del colectivo docente señalaba como un rasgo de aprendizaje matemático, como es el de comunicarse de manera eficaz.

4. Manifiestan usar una diversidad de técnicas e instrumentos de evaluación. Le dan preponderancia a las pruebas pedagógicas y el uso de talleres. Los docentes manifiestan su preocupación por incorporar otras maneras alternativas de llevar adelante la evaluación, sin embargo buena parte de ellos declara que no conoce suficiente sobre el tema como para tratar de incorporar elementos innovadores.

5. Fundamentalmente los docentes llevan a cabo modelos que podríamos calificar como curriculares. Siguiendo la conceptualización de Giménez (1997), los modelos de evaluación de los aprendizajes tienen en cuenta tres elementos fundamentales: la materia y cómo se interpreta, el sujeto y sus características y las condiciones del entorno llamadas también condiciones ecológicas. En función de ello se observa que el colectivo docente se inclina hacia un modelo de tipo curricular, que centra su foco de evaluación en: el tratamiento de contenidos, la asignación de objetivos, el tipo de actividad, la metodología, motivación, etc.

### ***Propuestas de mejora***

De la investigación se desprende la necesidad de generar espacios de reflexión académica que permitan una discusión abierta acerca de los diferentes enfoques que están manejando los docentes del Departamento. En la actualidad la idea de colectivo docente está muy inmadura, el trabajo del día a día es producto, fundamentalmente, de pareceres y visiones individuales, que aun coincidiendo, no conducen a una práctica compartida. Por otra parte, se hace necesario superar un conjunto de obstáculos curriculares que, en muchos casos, condicionan y mediatizan el trabajo docente y las propias prácticas de evaluación, con escasa posibilidad de manejo flexible por parte del docente.

### ***Referencias***

- Batalloso, J. (2000). ¿Es posible una evaluación democrática? O sobre la necesidad de evaluar educativamente. En A. Parcerisa (Dir.). *Evaluación como ayuda al aprendizaje* (pp. 45-54). Barcelona: Graó.
- Berry, J. y Nyman, M. (2002). Small-group assessment methods in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 33(5), 641-649.
- Berry, J. y Sahlberg, P. (1996). Investigating pupils ideas of learning. *Learning and Instruction*, 6(1), 19.
- Crawford, K., Gordon, S., Nicholas, J. y Prosser, M. (1998). *Studies Higher Education*, 23, 87.

- Ernest, P. (1989). The impacts of beliefs on teaching of Mathematics. En A. Bishop et al. (Eds.). *Mathematics, education and society* (pp. 99-101). Paris: UNESCO.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of Mathematics Education*. Londres: Falmer Press.
- Ernest, P. (1994). *The philosophy of mathematics and the didactics of mathematics*. En R. Biehler et al. (Eds.). *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 335-349). Dordrecht: Kluwer.
- García, S. (2003). *La evaluación del aprendizaje matemático desde una perspectiva constructivista*. Trabajo de Doctorado en Educación no publicado. Universidad Central de Venezuela.
- Gascón, J. (2001). *Incidencia del Modelo Epistemológico de las Matemáticas sobre las Prácticas Docentes*. (Documento en Línea). Disponible: <http://www.clame.org.mx> (Consulta: 2004, Junio 23).
- Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemáticas. Una Integración de Perspectivas*. Madrid: Síntesis.
- Gimeno, S. y Pérez, A. (1993). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Lakatos, I. (1978). *Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático*. Madrid: Alianza Universidad.
- Lakatos, I. (1981). *Matemáticas, ciencia y epistemología*. Madrid: Alianza.
- Leder, G. (1992). Curriculum planning+assessment = learning. En G. Leder (Ed.). *Assessment and learning of mathematics* (pp. 330-344). Victoria: Australian Council for Educational Research.
- Martínez, M. (2000). *La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación..* México: Trillas.
- Maturana, H. y Varela, F. (1984). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Morin, E. (2000). *El Desafío del Siglo XXI. Unir los Conocimientos*. Ecuador: Plural.
- PISA (2003). *Aprender para el Mundo de Mañana. Resumen de Resultados*. París: OCDE.
- Smith, G. y Wood, L. (2000). Assessment of learning in university mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 125-132.
- Socas, M. y Camacho, M. (2003). Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. Algunas Reflexiones. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 151-171.
- Strauss, A, y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. 1ª. Edición. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Enfermería.
- Tall, D. (1991). *Advanced Mathematical Thinking*. Netherlands: Kluwer.
- Taylor, S. J. y Bogdan, R. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- UPEL. (1999). *Diseño Curricular. Documento Base*. Caracas: Autor.

- Vygotsky, L. S. (1934/1991). Pensamiento y Lenguaje. En L. S. Vygotsky. *Obras escogidas*. Tomo II. Madrid: Visor.
- Webb, N. (1992). Assessment of Students Knowledge of Mathematics: Steps Toward a Theory. En Grouws, D. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Wilder, R. (1981). *Mathematics as a cultural system*. Oxford: Pergamon Press.
- Wilson, L. (1994). What gets graded is what gets valued. *Mathematics Teacher*, 87(6), 41.
- Wittgenstein, L. (1987). *Observaciones sobre los fundamentos de la matemática*. Madrid: Alianza.