

## LA CADENA EXPLANANS-EXPLANANDUM COMO RECURSO PARA ELABORAR EXPLICACIONES FUNCIONALES DEL ACCIONAR EN LA CLASE DE MATEMÁTICA

Oswaldo Jesús Martínez Padrón  
 Universidad Pedagógica Experimental Libertador  
 ommadail@gmail.com

(Venezuela)

**Resumen.** Este documento reporta las bondades de un recurso representacional conformado por cadenas de razonamiento de la forma explanans→explanandum que se utilizó para ilustrar las explicaciones funcionales derivadas del accionar de los protagonistas de unas clases de Matemática desarrolladas para formar docentes integradores. Sobre la base de una investigación cualitativa apoyada en el método etnográfico, las cadenas se construyeron con información recolectada mediante observaciones, anotaciones, revisión de documentos y entrevistas, en profundidad, aplicadas a informantes clave y destinadas a buscar episodios críticos contentivos de sistemas de creencias que sustentaran dichas explicaciones y permitieran describir y comprender las acciones observadas durante el proceso de formación de dichos docentes. En la experiencia, se determinó que tales cadenas resultan adecuadas para apoyar explicaciones funcionales de situaciones como la memorización de conceptos, ejemplos y ejercicios de Matemática.

**Palabras clave:** educación matemática, explanans→explanandum, sistema de creencias

**Abstract.** This paper reports the benefits of a representational resource consists explanans→explanandum chains form that was used to illustrate the functional explanations derived from the actions of the protagonists in some math classes developed to train teachers integrators. Based on qualitative research supported by the ethnographic method, the chains were constructed with data collected through observations, annotations, document reviews and interviews, in-depth, applied to key informants and aimed at finding critical episodes that have belief systems support these explanations and to describe and understand the actions observed during the process of training these teachers. In our experience, it was determined that such channels are adequate to support functional explanations of situations such as memorization of concepts, examples and exercises in mathematics.

**Key words:** mathematics education, explanans→explanandum, belief system

### Introducción

Este documento forma parte de una investigación de campo (Martínez Padrón, 2008) cuyo objetivo fue comprender las acciones de los protagonistas de la clase (docentes y estudiantes) de Matemática en función de su teoría en uso, apuntando la mirada hacia el sistema de creencias y concepciones que ellos tienen en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de la Matemática. Lo observado se validó con un conjunto de postulados teóricos elaborados con apoyo de una investigación documental que consideró tanto esos factores del dominio afectivo como otros aspectos concomitantes debidos a un proceso de formación de docentes.

La investigación se apoyó en el método etnográfico y desarrolló en una Universidad Pedagógica donde se observaron estudiantes que cursan la carrera de Educación Integral, destacando que

ellos ya enseñan contenidos matemáticos en los primeros seis (6) grados de la Educación Básica venezolana, sin poseer el título correspondiente.

Se declara que aquí sólo se reporta parte de lo analizado y descrito en la investigación mencionada. Particularmente, da cuenta de las bondades de las cadenas de razonamiento de la forma *explanans*→*explanandum* que permitieron ilustrar las descripciones y explicaciones funcionales derivadas del accionar del docente y sus estudiantes, sobre la base de procesos inductivos, deductivos, generadores o constructivos que sirvieron de aliados para: (a) develar aspectos de las teorías en uso y explícitas de los protagonistas de la clase, y (b) identificar, describir, analizar, relacionar, comprender e interpretar las acciones sustentadas en el sistema de creencias que expresan o manifiestan los actores en relación con la Matemática.

### **Sistemas de Creencias**

Las creencias son concebidas como referentes cognitivos que sirven de soporte lógico y psicológico para condicionar lo afectivo de los sujetos, predisponiéndolos a actuar según ello. Se consideran como puntos de vista fundados en las experiencias y representan construcciones que el sujeto realiza para entender su mundo, su naturaleza o su funcionamiento, jugando un papel preponderante tanto en la generación de acciones específicas como en la mediación para su comprensión (Ernest, 1989; Ponte, 1994; 1999; Contreras, 1998; Gil, 2000; Gómez Chacón, 2000; Callejo y Vila, 2003; Vila y Callejo, 2004; Martínez Padrón, 2005).

Como otros factores del dominio afectivo, las creencias impactan las decisiones que se toman en el aula y las tendencias de un importante número de acciones de los protagonistas de la clase (Martínez Padrón, 2008). Tal aseveración es afianzada por Gil (2000) cuando señala que lo cognitivo del docente está guiado por su sistema personal de creencias, el poderoso impacto que tienen en la selección de los contenidos y en su enseñanza, en los modos de aprender dichos contenidos y en las pautas de comportamiento que orientan la planificación de los docentes.

Martínez Padrón (2008) concreta que las creencias pueden considerarse como axiomas o principios rectores que forman parte del conocimiento intersubjetivo indicando que, difícilmente, se sostienen con independencia de otra u otras. En consecuencia, configuran una estructura que Vila y Callejo (2004) denomina sistema de creencias, la cual es dinámica y compleja y se puede pensar como una red organizada (Callejo y Vila, 2003) que se va reajustando en la medida que el sujeto contrasta sus visiones con la práctica.

## Metódica

El propósito central de este documento es mostrar las bondades que ofrecen las cadenas de razonamiento de la forma *explanans*→*explanandum*, como recurso útil que fue utilizado en una investigación de campo, de carácter descriptivo-interpretativo, apoyada en el método etnográfico. El recurso fue utilizado para organizar relaciones que permitieron describir, densamente, y explicar, funcionalmente, lo que aconteció en un aula de clase matemática, en función del sistema de creencias que subyace en las acciones de los protagonistas de la clase y de otros factores preponderantes del dominio afectivo

El grupo docentes observados fue formado para enseñar tanto contenidos matemáticos en los primeros seis (6) grados de la Educación Básica venezolana, como otro tipo de contenidos, destacando que dichos docentes ya ejercen la docencia sin poseer el título correspondiente. En este sentido, son poseedores de información relevante para el estudio, en relación con la matemática que se enseña, se aprende o se evalúa.

Para la ubicación de los aspectos referidos a sistemas de creencias se utilizaron fuentes directas constituidas por las manifestaciones o expresiones de tipo verbal o gestual capturadas a través de observaciones directas, entrevistas y otras producciones tales como tareas de Matemática, ejercicios, notas realizadas en los cuadernos de apuntes y pruebas escritas aplicadas para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes.

Lo que dijeron o hicieron los actores que participaron en cada clase fue analizado a través de las interacciones comunicacionales que se produjeron en el aula de clase, sobre la base de la consideración de la cuaterna didáctica: alumno-docente-Matemática-contexto. Para ello fue útil una versión pragmática del Análisis del Discurso (Padrón, 1996) que permitió describir y explicar las acciones generales, tomando en cuenta que ellas son definidas sobre la base de los comportamientos más las intenciones de los actores.

Los significados de los textos fueron considerados como contextuales y con ellos se construyeron las cadenas de razonamiento, en función del anidado de creencias y otros factores del dominio afectivo que subyacen en las acciones de los protagonistas de la clase.

## Los Explanans y el Explanandum

Lo que piensa sobre la Matemática es inmanente a los actos intencionales y cognitivos de la mente misma. En relación con lo que acontece en la clase de Matemática, lo que se hace y la manera de hacerlo genera contenidos que producen determinados significados que hacen que los protagonistas de la clase de Matemática reaccionen de manera favorable o desfavorable en relación con la asignatura. Estos significados se pueden captar o identificar por lo que dicen,

por los gestos que hacen e incluso, por lo que no dicen o por lo que no hacen en dicha clase. Todas estas cosas se combinan, unas con otras, en la mente de los estudiantes hasta construir una representación social de la Matemática que, en muchos casos, no ha favorecido su enseñanza, su aprendizaje o la evaluación de los contenidos presumiblemente aprendidos. Tal situación podría explicarse mediante relaciones causales que suponen que determinadas creencias, opiniones, motivaciones, concepciones, sentimientos, emociones, actitudes o ideas pudieran ser la causa de pensar que la Matemática es difícil, aburrida, complicada o compleja, generando un mito representado por un constructo social elaborado sobre la base de los factores en referencia. Sin embargo, para comprender esta representación social se podría pensar en una esquematización funcional del significado del constructo, lo cual pudiera mostrarse de variadas maneras. En este sentido, se elaboraron explicaciones de talante funcional graficadas con apoyo de un conjunto de partida, conformado por sistemas de creencias y otros factores anidados del dominio afectivo en relación con la Matemática, y de un conjunto de llegada que podría estar conformado por otras creencias, concepciones, ideas, representaciones sociales o mitos que, a su vez, pudieran estar sustentados en otras creencias o cualquier otro factor previamente enunciado.

Aunque la explicación en el campo de la etnografía ha generado controversias (Martínez, 1999), se destaca que la misma no es de tipo causal, a pesar de que Martínez y Martínez (1998) indican que explicar está basado en la causalidad y es inherente a las ciencias naturales. Para darle una mayor cobertura al término, Velasco y Díaz de Rada (1999) establecen y mantienen que en ciencias sociales es posible encontrar modelos de explicación tales como: (a) causales: dan cuenta de la existencia de un fenómeno, (b) genéticas o evolutivas: dan cuenta del desarrollo y fases de un fenómeno, y (c) composicionales: establecen relaciones entre sus partes.

Hempel (citado en Velasco y Díaz de Rada, 1999) señala que "explicar un fenómeno es dar causas de él, ya se trate de hechos, tendencias o regularidades" (p. 56). También declara que la etnografía no es incompatible con la explicación, vista ésta como un tipo de comprensión. Siendo así, se puede aseverar que los etnógrafos también pueden reflexionar sobre las causas y trabajar con conjuntos de hechos asociados. Erickson (1989) también señala que desde la investigación interpretativa es posible solicitar los porqués, en lugar de plantearse correlaciones entre conductas y otras variables. Aclara que la naturaleza de la causa, asumida desde la perspectiva interpretativa, puede ser considerada en ciencias sociales y señala que "una explicación de la causa humana debe incluir la identificación de la interpretación del significado del actor" (p. 215). Velasco y Díaz de Rada (1999) agregan que cuando la explicación se utiliza como forma de conocimiento es necesario tomar en cuenta los hechos

asociados que pueden encajarse con una causalidad múltiple esquematizable en cadenas de la forma *explanans*→*explanandum* que, según Echeverría (1999), expresan una explicación donde: (a) el *explanans* está compuesto por proposiciones que deben ser verdaderas y con algún contenido empírico, permitiendo dar cuenta del fenómeno mediante leyes, condiciones iniciales/factuales o antecedentes de dicho fenómeno; y (b) el *explanandum* que se deduce como consecuencia lógica del *explanans* y está constituido por el enunciado relativo a un hecho y debe permitir describir el fenómeno mediante datos observables.

Seguramente, el *explanandum* es relativo, por ejemplo, a algún sistema de creencias y podría generar una causalidad no lineal. Este tipo de explicaciones es señalado por Martínez (1999) como funcional, válido para las ciencias sociales y, en este caso, se relaciona con el significado de las cosas y de las acciones de los sujetos. Se concreta, entonces, que la búsqueda de explicaciones en la etnografía se concentra en las causas y lo que se espera es “situar el fenómeno en un entramado de relaciones (causales o no)” (Velasco y Díaz de Rada, 1999, p. 235) que viene dado por el contexto.

### Una muestra del entramado de explicaciones funcionales

Lo que acontece en un aula de clases de matemática, puede describirse, analizarse, interpretarse, comprenderse o explicarse de múltiples maneras y con apoyo de variados recursos. No obstante, en este caso se centrará la atención en las cadenas de la forma *explanans*→*explanandum* construidas con algunos de los datos obtenidos de episodios representativos observados en las clases de matemática y focalizados en las entrevistas realizadas a los informantes clave.

Con la intención de situar, por ejemplo, la ausencia de aprendizaje de contenidos matemáticos, se construyó el Gráfico I constituido por un entramado de acciones que se apoyan en creencias sostenidas por los estudiantes, concepciones derivadas de las acciones del docente y unas aseveraciones provenientes de la interpretación de las entrevistas que, luego de triangularse sus contenidos, fueron relacionadas con el hecho de que la preparación para las pruebas (evaluaciones sumativas) escritas, de este tipo de estudiantes, es realizado y declarado de manera mecánica, lo cual se materializó por medio de la memorización de los conceptos, los ejemplos y los ejercicios dados en clase o colocados en situación de trabajos escritos que enviaba el docente de manera previa a dichas pruebas. Pudo corroborarse, también, la ausencia de procesos de contextualización, descontextualización o recontextualización que, como se sabe, pueden dar fe de algún aprendizaje.

Se declara que, de manera sostenida, pudo observarse que las creencias y las concepciones de los docentes y de sus estudiantes, que dependen de ellas, constituyen elementos clave para la

actividad matemática, generando comportamientos y acciones que no favorecen el abordaje adecuado de la clase, el aprendizaje real de los contenidos matemáticos y el éxito de estos docentes en el proceso de enseñanza. En Martínez Padrón (2008) pueden encontrarse los insumos que sustentan que casi el 92% de los estudiantes observados en esta investigación realmente son docentes en servicio y más del 72% ya laboran en la Educación Básica, es decir, enseñan, por obligación, contenidos matemáticos en algunos de los seis (6) primeros grados de la Educación Básica venezolana.

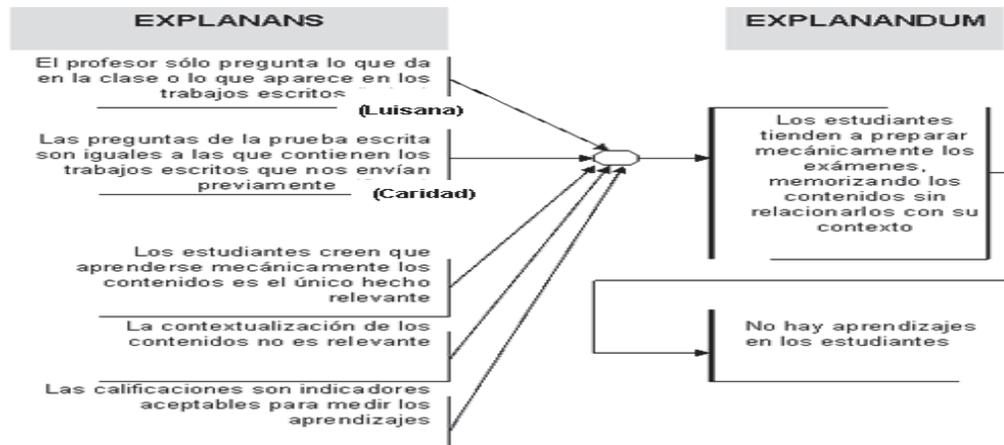


Gráfico 1. Esquema Explicativo-Funcional de una Situación de Clase 1

De los estudiantes, en referencia, se obtuvieron expresiones tales como las siguientes, con las que construyó el Gráfico 2: <<no puedo, no puedo,... nunca podré con esa Matemática... esa materia es muy difícil y súper enredada... siempre me ha costado aprenderla>> (Pompilia). <<Soy tapada para la Matemática... no me gusta... no la entiendo... a mi me tienen que explicar todo eso porque si no, no entiendo nada>> (Estela), <<¡no quiero nada con ella!>> (Estela).

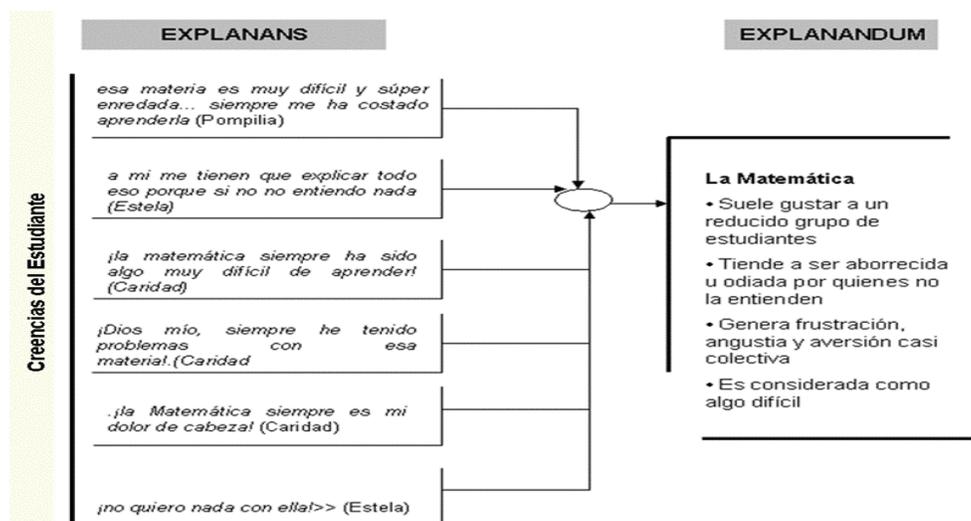


Gráfico 2: Esquema Explicativo-Funcional de una Situación de Clase 2

Finalmente, en el Gráfico 3 donde se concreta una concepción de enseñanza que se materializa por la decisión que toma el docente en relación con sentirse convencido de que a este tipo de estudiantes (casi todos docentes en servicio pero sin el título correspondiente) es necesario que se le explique todo lo de la clase no sólo porque así éste lo concibe sino porque ello también forma parte de la petición que suelen hacer los mismos estudiantes al momento en que se ponen en escena los contenidos matemáticos a enseñar. Ello viene amalgamado con algunas rutinas de aula que siempre convergen al modelo concepto-ejemplo.

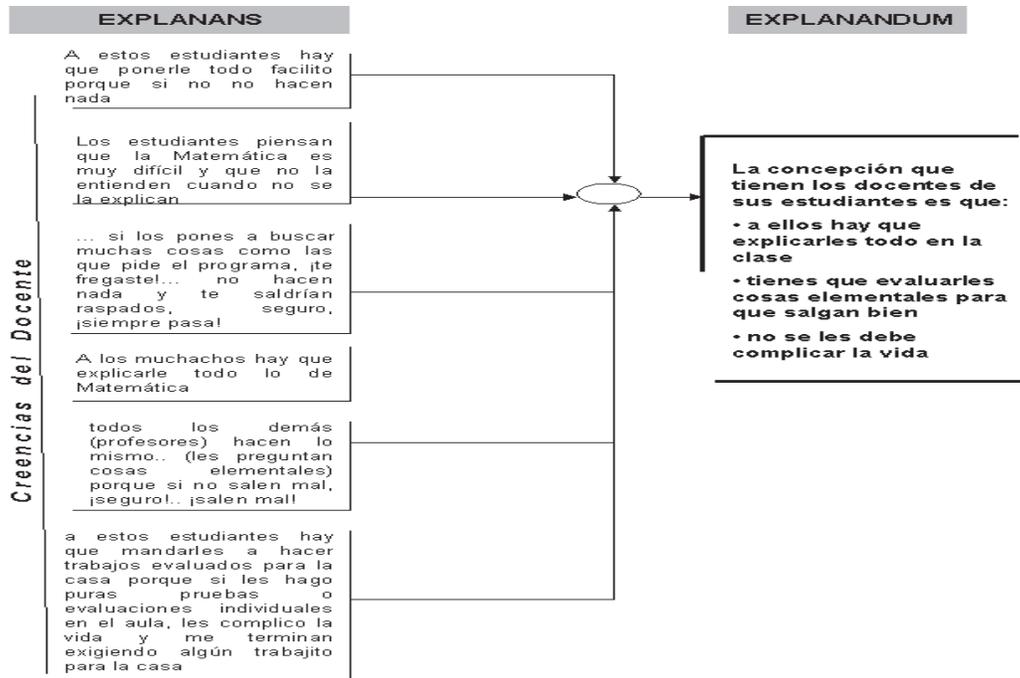


Gráfico 3: Esquema Explicativo-Funcional de una Situación de Clase 3

### A manera de cierre

De acuerdo con lo observado, se puede señalar que es obligante considerar sistemas de creencias, en vez de creencias aisladas, dado que resulta difícil encontrar que algunas de ellas se sostengan de manera independiente. Tal sistema tiene que ver con las visiones, concepciones, valores e ideologías que tienen los sujetos sobre la naturaleza de la disciplina, sobre los objetivos que se persiguen, sobre los modelos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación y las estrategias y recursos empleados durante el desarrollo de estos procesos. También, tiene que ver con las experiencias que dicho sujeto vive o ha vivido tanto en sus procesos de formación académica como fuera de ellos. Como eso es de carácter dinámico, el sistema de creencias se reajusta continuamente, pudiendo dar lugar a la creación de concepciones, actitudes, mitos, representaciones sociales e ideologías posibles de representar mediante entramados funcionales tales como el conformado por cadenas de la forma *explanans*

→ *explanandum*. En tal sentido, este tipo de ilustraciones puede considerarse como un recurso capaz de dar cuenta y hacer inteligibles las acciones que acontecen en torno a la clase de Matemática.

### Referencias bibliográficas

Callejo, M. y Vila, A. (2003). Origen y formación de las creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria, *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*. Vol.X, No.2 173-194, Recuperado el 31 de Julio de 2004 de <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/mcallejo+vila.pdf>.

Contreras, L. (1998). *Resolución de problemas. Un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula*, Tesis doctoral no publicada, Universidad de Huelva, España. Recuperado el 21 de Noviembre de 2004 de <http://www2.uhu.es/luis.contreras/Tesistexto.htm>.

Echeverría, J. (1999). *Introducción a la metodología de la ciencia*. Recuperado el 30 de Enero de 2006 de <http://www.freewebs.com/futuroseconomistas/Reyes%20Edgar/reyses003.doc>.

Erickson, F. (1989). Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. En M. Wittrock (Comp.), *La investigación de la enseñanza II. Métodos cualitativos y de observación* (pp. 195-296). España: Ediciones Paidós.

Ernest, P. (1989). *The impact of beliefs on the teaching of mathematics*, Recuperado el 18 de Septiembre de 2002 de <http://www.ex.ac.uk/~PErnest/impactr.htm>.

Gil, F. (2000). *Marco conceptual y creencias de los profesores sobre evaluación en matemáticas*. España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería.

Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. España: Narcea, S.A., Ediciones.

Martínez Padrón, O. (2005). Dominio afectivo en Educación Matemática. *Paradigma*, XXIV (2), 7-34.

Martínez Padrón, O. (2008). *Creencias y Concepciones en Encuentros Edumáticos*. Tesis de doctorado no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.

Martínez, L. y Martínez, H. (1998). *Diccionario de filosofía*. Santafé de Bogotá: Editorial Panamericana.

Martínez, M. (1999). *La nueva ciencia. Su desafío, lógica y método*. México: Editorial Trillas.

- Padrón, J. (1996). *Análisis del discurso e investigación social. Temas para seminario*. Caracas: Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.
- Ponte, J. (1994). *Knowledge, beliefs, and conceptions in mathematics teaching and learning*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2002 de [http://www.educ.fc.pt/docentes/jponte/ind\\_uk.htm](http://www.educ.fc.pt/docentes/jponte/ind_uk.htm).
- Ponte, J. (1999). Teachers' beliefs and conceptions as a fundamental topic on teacher education. En K. Krainer y F. Goffree (Eds.), *First Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*, [Libro en línea], 43-50, Recuperado el 07 de Septiembre de 2002 de [http://www.educ.fc.pt/docentes/jponte/ind\\_uk.htm](http://www.educ.fc.pt/docentes/jponte/ind_uk.htm).
- Velasco H. y Díaz de Rada, A. (1999). *La lógica de la investigación etnográfica*. Madrid: Editorial Trotta.
- Vila, A. y Callejo, M. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. España: Narcea, S. A. de Ediciones.