



## PROCESOS COGNITIVOS Y METACOGNITIVOS QUE ACTIVAN LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS VENEZOLANOS CUANDO RESUELVEN PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Fredy E. González

### RESUMEN

La apropiación de saberes matemáticos por parte de los estudiantes universitarios venezolanos de diferentes carreras constituye un problema suficientemente documentado. Los estudios que han abordado esta temática muestran un orden matricial 2x2 que permitió establecer que los tratamientos que se le han dado son: General-cuantitativo, general-cualitativo, específico-cuantitativo y específico-cualitativo. Esta última categoría abarca los trabajos que abordan el problema del bajo rendimiento en Matemática de los estudiantes universitarios considerando indicadores de orden cualitativo en su vinculación con exigencias propias de las características específicas del quehacer matemático. Es en esta categoría donde se ubica el estudio que en este trabajo se reporta. Partiendo de la premisa según la cual las dificultades que muestran los estudiantes universitarios para acceder al conocimiento matemático están asociadas con cuestiones propias de su funcionamiento cognitivo, este estudio se propuso obtener información que sirviera de base a la configuración del Perfil Cognitivo del Estudiante Universitario Venezolano, en el contexto de la realización de Tareas Intelectualmente Exigentes, específicamente, la resolución de problemas matemáticos con texto. Los sujetos involucrados pertenecen a una institución universitaria de formación docente con quienes se trabajó durante un período cercano a los seis meses (29 sesiones, aproximadamente 70 horas pedagógicas de clase), tiempo éste que permitió la

**Recibido:** 22/12/2013

**Aceptado:** 09/06/2014

realización, alrededor de la tarea de resolver problemas, de múltiples intercambios comunicativos entre el docente, quien actuó simultáneamente como facilitador, mediador e investigador, y los estudiantes, quienes protagonizaron, el triple rol de resolutores de problemas, estudiosos del proceso de resolución de problemas y utilizadores del proceso de resolución de problemas con fines didácticos. El objeto de estudio se abordó de manera cualitativa con una perspectiva de etnografía escolar, utilizando técnicas de observación participante y configurando una metodología propia de un estudio de caso. La información recabada mediante el uso de diferentes medios, técnicas e instrumentos de recolección, fue sometida a un proceso de análisis cualitativo de contenido, a partir del cual se pudo; (a) esbozar los rasgos principales del Perfil Cognitivo del Estudiante Universitario Venezolano; (b) elaborar una proposición didáctica para viabilizar el desarrollo cognitivo y metacognitivo de los profesores de Matemática en formación (estudiantes de pregrado); (c) ofrecer una modalidad viable para el abordaje de la Metacognición a nivel universitario.

**Palabras clave:** educación matemática, investigación cualitativa, metacognición, resolución de problemas, matemática, procesos cognitivos, perfil, educación superior, paradigma, ontología, epistemología, filosofía.

## COGNITIVE AND METACOGNITIVE PROCESSES ACTIVATED BY UNIVERSITY VENEZUELAN STUDENTS WHEN SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS

### Abstract

Appropriation of mathematical knowledge by university Venezuelan students of different academic careers constitutes a sufficiently documented problem. Studies that have approached this subject matter show a matrix order 2x2 that allowed to establish treatments have been given to it: general-quantitative, general-qualitative, specific-quantitative, and specific qualitative. The latter category includes the works that approach the problem of low mathematical performance of university students, considering qualitative indicators in its connection with proper requirements of specific characteristics

of mathematical occupation. Is in this category where the study reported by this research is located. Based on the premise that cognitive functioning is associated to the difficulties shown by university students to access the mathematical knowledge, the purpose of this study was to obtain information on which the Cognitive Profile of University Venezuelan Student was based, in the context of intellectually demanding tasks completion, specifically, solving mathematical problems with text. Subjects involved belong to a Teacher Training College with whom the research was put into practice during a period near to six months (29 sessions, approximately, 70 pedagogic hours of class), this time allowed the accomplishment, based on solving problems, of multiple communicative exchanges between the teacher, who acted simultaneously as facilitator, mediator, and researcher, and the students, who starred in the triple role of problems solvers, scholars of the solving problem process, and users of the solving problem for teaching purposes. The object of study was addressed in a qualitative way with a perspective of school ethnography, using participant observation techniques and setting a methodology of a case study. Information gathered through different media, techniques, and collection instruments, was subjected to a process of qualitative content analysis, from which it was possible: (a) to outline the main features of Cognitive Profile of University Venezuelan Student; (b) to develop and educational proposal to make possible the cognitive and meta-cognitive development of Mathematics teachers in training (undergraduates); and (c) to offer a feasible modality to deal with meta-cognition at university levels.

**Keywords:** mathematical knowledge, qualitative research, ethnographic research, metacognition, cognitive process, mathematical word problem solving, university education, paradigm, ontology, epistemology, philosophy.

## **Explicación y exposición del objeto de estudio**

El motivo principal que impulsó al autor a realizar este estudio fue el deseo de hacer una contribución al esclarecimiento de la problemática constituida por el proceso de adquisición de saberes matemáticos por

parte de los estudiantes universitarios venezolanos. Se considera que el estudio de la Matemática es fundamental para la formación de todo profesional y, en general, de todo ciudadano culto. Esta afirmación se apoya en la idea según la cual la mencionada disciplina posee unas características intrínsecas cuyo dominio posibilita en quien la estudia el desarrollo de áreas claves de su potencial humano, como lo son los aspectos cognitivo y afectivo.

Sin embargo, a pesar del valor social, cultural y educativo que se le atribuye a la Matemática, no es satisfactorio el nivel de rendimiento académico que en ella exhiben los estudiantes venezolanos en general y, particularmente, los de nivel universitario.

De Venezuela se dice que es un país numéricamente analfabeta (Planchart, 1990); esta contundente afirmación alude a una situación que protagonizan, en roles principales, los profesores de Matemática y sus estudiantes; sin embargo, aún cuando se admite que en ella participan muchos otros actores (el Estado, las instituciones educativas, las familias, etc.) para los fines de este estudio se privilegió el papel desempeñado por los profesores y estudiantes universitarios. De éstos se afirma que: (a) presentan fallas en capacidades y conocimientos correspondientes a los niveles educativos anteriores; (b) estudian memorística y mecánicamente; (c) tienen dificultades para el análisis y la comprensión de hechos y fenómenos; (d) carecen de criticidad; (e) carecen de hábitos de estudio adecuados; y, (t) poseen una deficiente base formativa y analítica.

En cuanto se refiere a Matemática específicamente, se reporta que los estudiantes universitarios venezolanos

1. Tienen dificultades para hacer abstracciones y establecer relaciones.
2. Presentan carencias significativas de experticia en el manejo de herramientas académicas claves.
3. Exhiben insuficiencias en las operaciones básicas y elementales del cálculo matemático.

Acerca de los profesores, por su parte, se reportan estudios según los cuales, para enseñar Matemática, los docentes no utilizan

estrategias que privilegien la naturaleza esencial de esta disciplina (Alonso, 1994); el saber matemático en el aula de clase universitaria se transmite como un dogma y, en este contexto, los alumnos desarrollan una “cultura de sobrevivencia” (Gutiérrez, 1994).

Por otro lado, la sociedad espera que, como consecuencia del estudio de la Matemática, el alumno: (a) discipline su voluntad, haciéndose consciente del esfuerzo personal implicado en todo logro auténtico; (b) refuerce su capacidad de atención, colocándose en situaciones que planteen la consideración simultánea de datos, relaciones e incógnitas; (c) desarrolle su capacidad crítica, habituándose a argumentar y a razonar en forma consistente y válida; (d) utilice mejor su lenguaje oral y escrito, habituándose a ser preciso en el uso de los conceptos cuando se comunica con los demás o cuando argumenta a favor de sus propios puntos de vista; (e) incremente su capacidad de razonamiento, desarrollando pericia para establecer conexiones entre diferentes hechos mediante la utilización de los diversos esquemas argumentativos que usa la Matemática (inducción, deducción, inferencia, etc.).

Comparando las expectativas sociales antes expuestas con la enumeración de los rasgos que caracterizan al estudiante universitario venezolano, tanto en lo que se refiere a su configuración académica en general como a su desempeño matemático en particular, se obtiene base para señalar que, a nivel estudiantil universitario, es insatisfactorio el rendimiento académico en Matemática.

Además, puede afirmarse también que han sido ineficaces las opciones (cursos propedéuticos, cursos de nivelación, pruebas de ingreso, etc.) que se han implementado para tratar de superar la situación. Finalmente, puede asegurarse que, por sus negativas consecuencias sociales, (incremento de la descalificación de la mano de obra, aumento de la población en riesgo de incorporarse a los grupos de desadaptados sociales, etc.) resultan inadecuados los mecanismos empleados para la selección/exclusión de los candidatos a incorporarse a las aulas universitarias (pruebas de aptitud académica, tanto la nacional como la voluntaria, que se han implementado en algunas universidades).

En síntesis, los insatisfactorios resultados académicos en Matemática exhibidos por los estudiantes que ya están dentro del

sistema universitario, la ineficacia de las opciones implementadas para subsanar esta situación, y lo inadecuado de los mecanismos activados para incrementar la posibilidad de ingreso de alumnos presuntamente más calificados, contribuyen a configurar un contexto justificatorio para la realización de estudios que aborden aspectos diversos del accionar de los protagonistas principales de la situación.

### **Interpretación de los procesos de análisis y procedimientos**

El estudio que aquí se reporta tiene que ver, esencialmente, con la configuración cognitiva y metacognitiva del estudiante universitario, abordada ésta en el contexto de la realización de tareas intelectualmente exigentes, es decir, que demandan la activación de procesos de pensamiento de orden superior, considerando, específicamente la resolución de problemas, por asumir que este proceso constituye el aspecto caracterizador básico del quehacer matemático (Halmos, 1980).

Así que la pregunta inicial que generó la indagación fue: ¿cuáles son los procesos cognitivos y metacognitivos que los estudiantes universitarios venezolanos activan cuando intentan encontrar una solución a algún problema matemático? Con esta interrogante principal en mente, el investigador inició el estudio, el cual se desarrolló básicamente de acuerdo con los criterios que caracterizan a la investigación cualitativa, constituyendo en la práctica una modalidad que asumió los rasgos esenciales de una investigación etnográfica (Bisquerra, 1989, pp. 266-267), teniendo como escenario al aula de clases, concibiéndola como “un sistema complejo de relaciones e intercambios donde se genera una vida colectiva cargada de compromisos, vínculos y metas paralelas” (Pérez Gómez, 1989, p. 130).

En cuanto a su diseño, de acuerdo con Bisquerra (1989), el estudio posee las siguientes características: cualitativo, inductivo, ideográfico y descriptivo. Es cualitativo por cuanto se privilegió la perspectiva individual y subjetiva de cada uno de los sujetos participantes en el estudio. Cada uno de los estudiantes que asistió al curso fue considerado en la perspectiva de su propio desarrollo como resolutor de problemas, desde un estado inicial de poca conciencia acerca de sus propios procesos cognitivos hasta un estado de desarrollo metacognitivo de moderado a alto.

Se considera que el estudio es inductivo debido a que, a partir de observaciones sistemáticas del accionar cognitivo de cada uno de los informantes, cuando abordaban la tarea de resolver problemas, se pudieron construir explicaciones de carácter general, las cuales se proponen como una teorización que se considera pertinente para la interpretación y comprensión de lo que ocurre en un aula universitaria de Matemática, cuyas actividades esenciales giren en tomo a la resolución de problemas de esta disciplina.

Es ideográfico por cuanto el énfasis está focalizado en el accionar de cada uno de los informantes, localizado en un espacio geográfico (aula) y en un tiempo psicológico e histórico que no es replicable. Las acciones, cogniciones y afectos, desarrolladas, activadas y sentidas mientras duró el trabajo de campo son únicos e irrepetibles.

Finalmente, el estudio es descriptivo ya que no hubo manipulación alguna de variables; por el contrario, las elaboraciones relacionadas con el accionar cognitivo y metacognitivo de los informantes cuando se dedicaron a la tarea de resolver problemas matemáticos con texto, lo cual constituye el fenómeno de interés para este estudio, fueron construidas sobre la base de observaciones hechas en el ámbito natural donde dicho accionar se llevó a cabo, es decir, en las diferentes clases que se desarrollaron en el marco del curso de Resolución de Problemas que se implementó como trabajo de campo.

Desde el punto de vista conceptual y en relación con el fenómeno objeto de interés investigativo, en este estudio se asumió una perspectiva paradigmática que permite abordar a los informantes como individuos o personas únicas y como integrantes de un conglomerado social cuyos miembros intercambian acciones en un escenario social constituido por el aula de clases. En relación con la perspectiva individual, se adoptó el Paradigma Mediacional Centrado en el Alumno, y desde el punto de vista social, se admite lo básico del Paradigma Ecológico (Pérez Gómez, 1989).

Efectivamente, como en este estudio se estuvo interesado en abordar los mecanismos cognitivos internos que utilizan los sujetos para la solución de problemas, se asume que: El alumno media los resultados como consecuencia de sus elaboraciones personales. De tal manera que las variaciones de los resultados de aprendizaje son función de las actividades mediadoras empleadas por los estudiantes



durante el proceso de aprendizaje. El comportamiento del profesor y los materiales y estrategias de instrucción no causan el aprendizaje del alumno, influyen en los resultados sólo en la medida en que activan respuestas de procesamiento de información. Ante un mismo comportamiento del profesor o estrategia de instrucción, distintos alumnos pueden activar distintos procesos cognitivos, o no activar ninguno, con lo que los resultados de aprendizaje varían notablemente, a pesar de la identidad de los estímulos instructivos (Pérez Gómez, 1989, p. 121).

Por otro lado, para evitar el riesgo de reducir a una versión psicologista la explicación del comportamiento cognitivo de los informantes, considerándolos solos, desde una perspectiva particular, se asume que: En el ambiente natural del aula, no es un individuo, sino un grupo de individuos con una forma propia de interactuar y una dinámica colectiva peculiar, el elemento mediador y condicionante de los procesos de aprendizaje individual (Pérez Gómez, 1989; p. 122). Por ello resulta pertinente adoptar el enfoque complementario que ofrece el Paradigma Ecológico que proporciona una perspectiva conceptual que caracteriza la vida del aula en términos de intercambios socioculturales, donde el profesor y el alumno son, efectivamente, procesadores activos de información y elaboradores de comportamientos, pero no como individuos aislado; sino como miembros de un colectivo cuya intencionalidad y organización crea un clima de intercambio y genera roles o patrones de comportamiento individual, grupal y colectivo (Pérez Gómez; 1989, p. 125).

Así que, asumiendo esta perspectiva bi- paradigmática (mediacional centrada en el alumno y ecológica), la investigación a la que se refiere el estudio que aquí se reporta tuvo la intención de describir con riqueza de detalles y rigor analítico los procesos que tuvieron lugar durante el trabajo de campo, ubicándolos en el contexto sociocultural del aula (perspectiva ecológica) pero tomando en cuenta el sentido y significado dado a los mismos por quienes participaron en el estudio (perspectiva mediacional centrada en el alumno).

El propósito principal que animó el estudio se orientó básicamente a *explicitar* los procesos de pensamiento (cognitivos y metacognitivos) que activan los estudiantes universitarios venezolanos cuando se dedican a tareas que demandan de ellos la realización de esfuerzos



intelectuales, a partir de comportamientos observados durante su desempeño como resolutores de problemas matemáticos con texto. La explicitación, como acción y efecto de explicitar, se concibe como una noción compleja que requiere de la identificación, descripción, análisis e interpretación de los referidos procesos, los cuales constituyen el objeto de estudio, acciones éstas que permitieron la emergencia (construcción) de un contexto teórico que sirvió de marco para explicar la información recabada.

La explicitación de los procesos de pensamiento de los estudiantes universitarios y su concomitante explicación –con el significado que de este vocablo da Bernal (2004) del Riesgo– exige referirse a:

1. Patrones de comportamiento, formas de comunicación, variables contextuales (espacio temporal, psicosocial), experiencias y modos de comunicación producidos en el escenario del aula.
2. La estructura de las tareas académicas
3. La estructura social del sistema de personas

El trabajo de campo se desarrolló en un aula universitaria de Matemática, perteneciente a una institución universitaria oficial de formación docente (Instituto Pedagógico) donde el investigador actuó como docente (facilitador) de un curso de Resolución de Problemas en el que participaron estudiantes que sirvieron de informantes clave y proporcionaron la información básica del estudio durante un lapso aproximado de seis (6) meses, acumulando un total de cerca de setenta (70) horas pedagógicas (45 minutos cada una) que se cumplieron en el turno de la tarde (de 2:00 p.m. a 6:00 p.m.).

Como el investigador actuó también como facilitador del curso, pudo involucrarse en los acontecimientos, interactuando con los sujetos (estudiantes-informantes que participaron en el curso); de este modo el investigador se vinculó con las actividades que estaba observando, siendo un miembro más del grupo participante en el estudio. Esta privilegiada posición de ser, a la vez, el investigador y el facilitador del curso, hizo que se viera como natural su presencia en el escenario donde eran protagonizadas las acciones que eran objeto

de estudio, creando la posibilidad de comportarse como mediador de los procesos de pensamiento de los alumnos participantes.

El ejercicio simultáneo de los roles de investigador, facilitador del curso y mediador de procesos, creó la necesidad de recurrir a variadas fuentes (cuadernos de nota, protocolos, entrevistas, autobalances, cuestionarios retrospectivos, autorretrato heurístico) que permitieran recabar la información generada a partir de la realización de la tarea básica, la cual consistió en resolver problemas matemáticos con texto, individualmente, en parejas, en grupos pequeños (3 ó 4 integrantes), y colectivamente.

Después de haber cumplido las formalidades administrativas necesarias, se dio inicio al curso, el cual se desarrolló durante el periodo correspondiente aun semestre académico regular, lapso durante el cual se realizaron diversos tipos de tareas y actividades generadoras de la información que se consideraba útil para abordar el objeto de estudio: resolución de problemas, elaboración de protocolos, realización de registros en el cuaderno de notas, exposiciones por parte del docente, y tareas extra clase.

Como herramientas teóricas sobre cuya base se asienta la interpretación de los hallazgos, cabe mencionar las siguientes:

1. Una visión cognoscitivista del aprendizaje, de acuerdo con la cual el aprendiz es concebido como sujeto activo de su propio aprendizaje, participando de este proceso a través de la activación de mecanismos interiorizados que le viabilizan la posibilidad de construir y re-construir su propio conocimiento. Concomitante con esta manera de ver al aprendizaje se genera una conceptualización de la enseñanza que concibe que ésta tiene la misión de crear situaciones propiciatorias para que el aprendiz tenga real posibilidad de construir su propio saber.
2. La aceptación explícita de un abordaje investigativo dual, mediacional y ecológico; el primero asume que el vector director del estudio debe orientarse en una dirección que permita la descripción, definición y análisis de los procesos de pensamiento que el aprendiz compromete en su propio proceso de aprendizaje; el segundo, asume

la perspectiva social: las cogniciones, acciones y afectos de cada individuo en particular están mediados por el contexto social en donde se halla inmerso. Para el caso específico de este estudio, dicho contexto estuvo constituido por un aula de clase de Matemática de una institución de formación docente de nivel universitario.

3. El reconocimiento de la Metacognición como un constructo cognitivo tri dimensión al que alude al conocimiento que cada sujeto tiene acerca de su propio accionar cognitivo y a los mecanismos interiorizados de pensamiento que utiliza para supervisar (monitorear) y regular dicho accionar concurrentemente con la realización de alguna tarea intelectualmente exigente. La Metacognición es una voz interior que actúa como un “coach intelectual” (Schoenfeld) cuando una persona se aboca a realizar cualquier tarea que le demande algún esfuerzo intelectual; por consiguiente, un indicio de desarrollo metacognitivo es la posibilidad de “escuchar dicha voz”.
4. La adopción de un enfoque sistémico para interpretar el procesamiento humano de información; dicho enfoque se manifiesta en la forma de un modelo compuesto por dos subsistemas; uno, integrado por un conjunto de procesos que la persona utiliza para operar con y sobre la información que le proporciona el medio; y, el otro, constituido por una serie de procesos que el individuo utiliza para controlar, supervisar y regular el funcionamiento del primero.
5. Una interpretación cognitiva del desempeño en Matemática de acuerdo con la cual la competencia en esta disciplina está asociada tanto con el dominio de los hechos, principios, reglas y procesos propios del quehacer matemático, como con la activación de procesos que sirvan para supervisar, regular y controlar dicho quehacer.

Este documento tiene la intención de reportar la investigación antes referida, La cual, debido a su “germinación”<sup>1</sup> (Gardie, 1996) no puede darse como concluida en su totalidad. Sin embargo, se considera que el trabajo de campo y la teorización hecha con base en la descripción,

análisis e interpretación de la información que allí se recabó proporciona elementos para proponer una respuesta suficientemente fundamentada a las interrogantes que motivaron el estudio.

### **Aportes de la tesis o productos**

El cuerpo del trabajo se ha organizado en ocho (8) capítulos. En el primero de ellos se aportan elementos que permiten ubicar el asunto del desempeño en Matemática de los alumnos de las instituciones venezolanas de Educación Superior, en el contexto más amplio de la problemática del rendimiento estudiantil universitario, adoptando una perspectiva cognoscitivista del aprendizaje; además, se ofrecen razones, que justifican el estudio; se formulan sus objetivos y se plantean las interrogantes preliminares que orientaron el curso inicial de la investigación.

En el segundo capítulo se describen las coordenadas teóricas que facilitan la ubicación conceptual del objeto de estudio: (a) la concepción de aprendizaje que se adoptó; (b) el paradigma de investigación educativa que se asumió; (c) los vínculos que se establecen entre procesos de pensamiento y solución de problemas; (d) la elaboración conceptual de la metacogición como constructo básico del estudio; (e) la visión sistémica que se adopta en relación con el procesamiento humano de información; (f) la interpretación cognitiva que se hace del desempeño en Matemática; y, el esbozo de una teoría cognitiva que pudiera servir como contexto interpretativo de los hallazgos.

El tercer capítulo se refiere al método que se generó para desarrollar la búsqueda, descripción, análisis e interpretación de la información proporcionada por el trabajo de campo, el cual tuvo lugar en un aula universitaria de Matemática y se llevó a cabo en torno a la tarea básica de resolver problemas matemáticos con texto, acción ésta que comprometió como protagonistas principales a un docente y a un grupo de alumnos universitarios estudiantes de la carrera de formación docente. En este capítulo se aporta información relacionada con el diseño de la investigación, los escenarios y sujetos de estudio, las técnicas e instrumentos utilizados, y el procedimiento seguido para la recolección, organización, análisis e interpretación de la información.

El cuarto capítulo está dedicado a la Información de Campo que se organizó para que sirviera de base de sustentación a las

respuestas que se ofrecen a las interrogantes que orientaron las líneas principales del estudio; se presentan cronológicamente los pormenores e incidencias del trabajo (Línea del Tiempo); se muestra el Esquema Teórico-Metodológico utilizado para reconstruir el discurso del aula; y, se detalla la ficha correspondiente a cada una de las veintinueve (29) clases que se ejecutaron a lo largo de toda la investigación. Se considera que la información aquí vertida puede servir de materia prima para nuevas investigaciones orientadas hacia la búsqueda de respuestas de otras interrogantes que en este estudio no fueron formuladas.

Los Capítulos V, VI, VII, y VIII constituyen la “thesis” del autor; es decir, en ellos muestra sus hallazgos, construye el cuerpo teórico emergente sobre la base de la información recabada durante el trabajo de campo, y recontextualiza conceptualmente, en el marco de teorías vigentes en el ámbito donde se ubica el estudio, sus proposiciones teoréticas.

En el capítulo cinco rinde cuenta de la dinámica PMA, un modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática basado en la resolución de problemas, el cual se ofrece como alternativa a la enseñanza tradicional de la Matemática y amplía las diferentes proposiciones que se han presentado para organizar la educación matemática en Venezuela.

En el capítulo seis se desarrollan las relaciones entre Metacognición y Resolución de Problemas, con el fin de establecer las bases para una interpretación del desempeño en Matemática de los Estudiantes Universitarios Venezolanos (EUV) en función de un aspecto fundamental de su funcionamiento intelectual; se explicitan el objeto, las acciones, la intención y los criterios reguladores del accionar metacognitivo con relación a diferentes cuestiones propias de la actividad resolutoria de problemas.

En el capítulo siete se presenta una primera aproximación del Perfil Cognitivo y Metacognitivo del EUV; partiendo de las características de un perfil inicial, construido con base en un diagnóstico, se delinea un perfil tetradimensional que abarca procesos en los órdenes afectivo, cognitivo, matemático y metacognitivo; este perfil ofrece una caracterización del EUV en función de: (a) ideas, creencias y actitudes que mantiene en torno a lo que es un problema (dimensión

afectiva); (b) modos de abordar la búsqueda de solución (dimensión cognitiva); (c) capacidades para usar procedimientos propios de la Matemática en la solución de problemas (dimensión matemática); y, (d) niveles de conciencia en tomo a su funcionamiento intelectual propio (dimensión metacognitiva).

En el capítulo ocho, mediante un procedimiento que él denomina recontextualización conceptual, el autor asume el compromiso académico y personal de ofrecer sus propias respuestas a las que fueron las interrogantes principales del estudio (ver p. 42). Así, formula la Ontología, Epistemología y la Pedagogía de la Dinámica PMA, contrastando estos elementos con los correspondientes a la enseñanza tradicional de la Matemática en Venezuela; con base en un análisis del concepto de Metacognición, formula el Modelo MRP, que relaciona este constructo con la resolución de problemas, apoyándose en esto, propone una interpretación del desempeño académico con base en el funcionamiento cognitivo del estudiando, ofreciendo la noción de “Tarea Intelectualmente Exigente” (TIE), junto con un modelo para abordarlas y explicitando el papel de la Metacognición en su ejecución. Además, ofrece su propia respuesta acerca de cómo son los estudiantes universitarios venezolanos, ampliando con la dimensión cognitiva, la respuesta motivacional de Romero García y sus Asociados.

Por último, en las Conclusiones y Recomendaciones, expone sus propias interpretaciones e inferencias- en tomo al objeto de estudio y, además, formula algunas perspectivas indagatorias cuyo desarrollo puede dar lugar a la germinación del estudio, proponiendo vertientes por las que pueden discurrir nuevas propuestas de investigación que amplíen y profundicen en el estudio que, con esta tesis, apenas se comienza.

## Referencias

- Aguilar, J. (1994). Algunas contribuciones de la teoría cognitiva a la educación. *Tecnología y comunicación educativas*, 24 (Jul./Sep.), 69-81.
- Alcalde, J. (1980). *El rendimiento y la admisión estudiantil en la universidad venezolana*. Papeles Universitarios, 3(18), 39-61.

- Alonso, F. (1994) *Dificultades que confrontan los profesores de matemática de la educación básica para utilizar la resolución de problemas como estrategia didáctica*. Manuscrito no publicado.
- Alvarado, C. (1986). *Correlación de un conjunto de variables con el rendimiento académico estudiantil en la asignatura lógica e introducción a la matemática*. Tesis de Maestría no publicada. Universidad de Carabobo, Valencia (Venezuela).
- Ayesterán, A. (1988). El adulto: una visión cognitiva. *Anthropos*, IX (1-16, Ene./Jun.), 111-124.
- Baker, L. (1982). An evaluation of the role of the metacognitive deficits in learning disabilities. *topics in learnign and learning disabilities*, 2(1), 27-34.
- Bateson, G., Bindwhistell, R. L., Goffman, E. y otros. (1991). *La nueva comunicación*. Barcelona (España): Kairós. Parte 4. Investigaciones Sobre la Vida Institucional y Pública, 287-298.
- Benejam, M. (de). (1989). *Modelos predictivos del rendimiento en matemática en la escuela de economía*. Tesis de grado de maestría no publicada, Universidad de Carabobo, Valencia.
- Bernal del Riesgo, A. (1994). Explicar la explicación. *Revista educación* (Cuba), Nro. 83, 52-53.
- Cárdenas, A. (1985). *Problemas y tendencias de la educación superior en Venezuela*. Conferencia pronunciada en la XXXV Convención Anual de la ASOVAC, Mérida. Papeles universitarios 6(29), 96-102.
- Coello, Y. (1995). Modelo matemático como estrategia metodológica para transferir el conocimiento matemático a situaciones concretas. *Acontecer educativo*, 11, 12-15.
- De Bono, E. (1989). *Critical thinking is not enough*. *Educational leadership*. 42 (1), 16-17.
- De la Hoz, S. (1994). *Proceso de Planificación y Evaluación Estratégica*. Informe Final de un Proceso de Planificación y Evaluación Estratégica de la UNEFM: Coro (Venezuela).



- Espinoza, R., Castillo, M. y Donaire, J. (1987). Nivel de conocimientos en Matemática de los estudiantes que ingresan al Instituto Universitario Experimental de Barquisimeto. *Investigación y postgrado*, 2 (4), 27-46.
- Flórez , R. (1994). *Hacia una Pedagogía del Conocimiento*. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill, Cap. 13, 234-253.
- Foucault, M. (1991). *Las palabras y las cosas: una arqueología de las ciencias humanas*. México: Ed. Siglo XXI.
- Gardié, O. (1996). *Investigación y creatividad: un enfoque integrador*. Conferencia pronunciada en la III Jornada Institucional de Investigación. UPEL, Maracay, 27 de Mayo de 1996.
- Goetz, J. y LeCompte, M. (1984). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Ed. Morata, S. A.
- Halmos, P. (1980). The heart of mathematics. *The american mathematical monthly*, 87 (7), 519-524.
- Indriago, M. (1988). Modificación de aptitudes específicas y su efecto en el rendimiento académico en matemática de alumnos de noveno grado d educación básica. *Investigación y postgrado*, 3 (1), 61-92.
- Monagas, O. (1996). Modelos como Herramienta Didáctica en la Educación Matemática. *Paradigma XIV al XVII*, (1-2), 270-287.
- Ortiz, J. (1988). *Matemática y ciencia*. Caracas: Ediciones de la Universidad Nacional Abierta.
- Planchart, E. (1990). *Realidad de la enseñanza de la matemática en la educación básica y media diversificada y profesional en venezuela*. Acta Científica Venezolana, 41(5-6), 279-282.
- Polya, G. (1975). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Ed. Trillas (primera ed. de 1945).
- Pozo, J. (1990). Estrategias de Aprendizaje. En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.) *Desarrollo psicológico y educación*. Tomo I:

- Psicología Evolutiva. Madrid: Alianza Ed., S. A., Capítulo 12, pp 199-221.
- Prieto Figueroa, L. (1990). *Principios generales de la educación: perspectiva actual*. Caracas: Monte Avila Editores.
- Quiñónez, R. (1987). *Diagnóstico de las habilidades matemáticas básicas requeridas para cursar estadística aplicada a la educación y la capacidad predictiva de dichas habilidades en el rendimiento académico de los alumnos*. Tesis de grado de Maestría no publicada, Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Sánchez, C. (1984). *Influencia de la comprensión verbal de términos y conceptos matemáticos en el rendimiento matemático: una experiencia en la universidad nacional Experimental del Táchira (UNET)*. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad de Carabobo, Valencia (Venezuela).
- Sierra, R. (1991). *Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios*. Madrid: Ed. Paraninfo, S.A.
- Sopena, R. (1985). *Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena (T. IV)*. Barcelona, España: Ed. Ramón Sopena, S.A.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La búsqueda de significados*. (J. Piatigorsky, trad.) Buenos Aires: Paidós.
- UNEFM. Dirección del curso de nivelación. (1993). *Informe Técnico*. Coro (Venezuela).
- Uslar, A. (Coord.). (1986). *Informe que presenta al Presidente de la República, Dr. Jaime Lusinchi, la Comisión Presidencial del Proyecto Educativo Nacional*. Caracas, Septiembre de 1986, (mimeo).
- Valenzuela, R. (1992). *Resolución de problemas matemáticos: un enfoque psicológico*. Educación Matemática 4 (3, Dic.), 19-29.
- Vasco, C. (1994). *La educación matemática: una disciplina en formación*. Matemáticas: Enseñanza universitaria 3(2), 59-75.

---

**Nota:**

- <sup>1</sup> Germinación, es una cualidad atribuida a los estudios que tienen la virtud de generar nuevos planteamientos indagatorios, que propician el desarrollo de otras investigaciones del mismo nivel o mayores que la que se reporta en un momento dado

**Fredy E. González:** Profesor de Matemática y Contabilidad egresado del Instituto Pedagógico de Caracas. Maestría en Matemática (Mención Docencia) en la Universidad de Carabobo. Doctor en Educación de la Universidad de Carabobo. Investigador y Profesor de la UPEL Maracay. Subdirector de Investigación y Postgrado de la UPEL Maracay 1999-2003. Ponente en eventos nacionales e internacionales. Autor de numerosos artículos científicos y libros.  
fredygonzalez2@yahoo.es