

# Construyendo una Estrategia Metodológica Participativa en el Curso de Geometría del Currículo de Formación del Docente Integrador

**Rosa Becerra**

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto I Pedagógico de Caracas  
Venezuela

rosabecerra3@yahoo.com

Formación de Profesores – Nivel Superior

## Resumen

Se intentó construir una estrategia metodológica participativa que facilitara el desarrollo del curso de Geometría del currículo del docente integrador del Pedagógico de Caracas. La opción metodológica utilizada fue la Investigación-Acción, por permitirnos acercarnos a la realidad con la intención de transformarla. La acción participativa y transformadora del grupo de estudiantes y su profesora estuvo sustentada en la Teoría Social Crítica de Habermas, por permitir incorporar una comprensión de la naturaleza indisoluble de la unidad teoría-práctica. La recolección, categorización y triangulación de la información se realizó mediante métodos cualitativos. Entre los logros podemos mencionar el cambio de actitud de los estudiantes al asumir un papel más activo en la construcción de su aprendizaje, y la reflexión ante sus propias capacidades.

## Reconstrucción del Objeto de Estudio

El Instituto Pedagógico de Caracas pasa a formar parte de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) en el año 1989, se inicia al mismo tiempo el Diseño Curricular Homologado que daría coherencia y homogeneidad a los currícula de los Institutos que pasan a integrar la Universidad Pedagógica. La conformación de la UPEL trae consigo la apertura de la carrera de Educación Integral, la cual egresará docentes integradores cuyo campo laboral sería la docencia en las dos primeras etapas de la Educación Básica. En el año 1995 se realiza la primera revisión a este pensum de estudios, teniendo como cursos homologados obligatorios Matemática I y Matemática II, Geometría queda relegada al bloque obligatorio institucional, y se crean simultáneamente dos cursos optativos, Resolución de Problemas y Juegos y Recursos Matemáticos. Mientras esto sucede en nuestra universidad, en el plan de estudio de la Educación Básica la Geometría ocupa un lugar cada vez más preponderante y se le asigna uno de los bloques de contenidos de los programas oficiales de 1° a 6°. A pesar de esto, la Universidad sigue sin asumir plenamente la importancia del pensamiento geométrico, evidencia de este señalamiento lo tenemos en el hecho de la no inclusión de la Geometría en el bloque de cursos homologados de la UPEL.

En cuanto al programa de estudio de este curso, el mismo carecía de coherencia con el perfil del egresado al que se dirigía, los contenidos programáticos respondían al diseño de los cursos dirigidos al docente de Matemática de la tercera etapa de Educación Básica y Educación Media. Por otra parte, el cambio en el currículo de la Educación Básica trajo como consecuencia el desplazamiento de contenidos conceptuales y procedimentales de 7.<sup>mo</sup> grado hacia 5.<sup>to</sup> y 6.<sup>to</sup> grado, lo que influyó en la cantidad de contenidos nuevos a incorporar en la formación de los docentes.

Esta situación de minusvalía en la enseñanza de la Geometría no es exclusiva de nuestro país, en el ámbito internacional esta problemática es de vieja data. La aparición de las “Matemáticas

Modernas” y la crisis de los fundamentos de principios de siglo, llevó al matemático a colocar el énfasis en el rigor, en el formalismo, y a relegar a la intuición de la construcción de su ciencia, como lo manifiesta Miguel de Guzmán (Gil y de Guzmán,1993). Lo que servía para la formalización fue utilizado también para la transmisión del conocimiento, indudablemente que esta concepción trajo consigo resultados nada alentadores para la enseñanza de la matemática, pero para el aprendizaje de la geometría resultaron verdaderamente devastadores. De Guzmán va más allá y analiza la situación del eslabón más débil en la estructura del conocimiento escolarizado, la enseñanza en los niveles elementales y la repercusión de estas crisis sobre ella. “La geometría, a nivel elemental es difícil de formalizar adecuadamente y así, en este intento, se nos fue por el mismo agujero el pensamiento geométrico, la intuición espacial y la fuente más importante que por muchos siglos ha tenido la matemática de verdaderos problemas y resultados interesantes abordables con un número pequeño de herramientas fácilmente asimilables”. (Gil y de Guzmán, 1993, p.127).

La formación de los docentes no puede ser constante y predecible (lo que no implica improvisación), pues este tipo de educación no prepara a nuestros futuros docentes para las aulas que son heterogéneas, y con alto grado de incertidumbre. Así, debemos priorizar la construcción y reconstrucción de conceptos, la elaboración de conjeturas, la resolución de problemas, la adquisición de destrezas básicas de observación, estableciendo clases y jerarquías, trazando y construyendo figuras geométricas, es decir adquiriendo los procesos que le permitan comprender y transformar su medio. .

Por otra parte, la Educación Matemática debe coadyuvar en la formación de los ciudadanos conscientes de sus deberes y derechos, por lo tanto, es indispensable la profundización de la relación Educación Matemática y Desarrollo Social. Skovsmose (1999) nos habla así de lo indispensable que resulta la Matemática para ejercer la ciudadanía y comprender mejor el trabajo de los gobernantes. Al unísono, Almeida y Chamoso (2001), nos plantean que las explicaciones en las clases de Matemática no solo comunican información, sino que las opiniones y conclusiones de las personas también importan. Estos autores evidencian la importancia del trabajo reflexivo y cooperativo, por los resultados que este produce, y como enseñar a argumentar escuchando y respetando argumentos ajenos, que hace de esta tipología de actividad matemática una verdadera clase democrática.

En virtud de los planteamientos anteriores, ¿será posible el rescate, en los futuros docentes, del pensamiento geométrico y la intuición espacial de la que nos hablaba de Guzmán?, ¿podremos mediante una planificación flexible enfrentar la incertidumbre propia de los salones de clase?, ¿será factible la construcción y reconstrucción de conceptos, así como la elaboración de conjeturas en el tiempo limitado que poseemos y en un ambiente verdaderamente democrático?.

El análisis anterior y los cuestionamientos que han surgido nos permiten visualizar en la actualidad un curso de Geometría, con el cual se forman los docentes integradores, estático, con poca participación de los estudiantes-docentes, y con un monopolio del conocimiento por parte del docente, en donde la intuición se deja de lado y la construcción del imprescindible pensamiento geométrico se reduce a trazados y memorizaciones.

**Marco Teórico – Referencial. *Enseñanza de la Geometría***

La creencia de que la matemática se “inventa” ha sido desarrollada por científicos de trascendencia en el ámbito de la Educación Matemática como Leopold Kronecker, quien sostenía que sólo las operaciones de contar estaban predeterminadas, y que “Dios creó los números enteros...pero todo lo demás es obra del hombre”, mostrándonos así el asombro de un ser humano ante un campo matemático que escapa a toda regla mecánica de pensamiento. Si aceptamos este último enfoque y nos adherimos a este planteamiento en cuanto a la Geometría, estaremos admitiendo que aún los denominados conceptos primitivos, no obstante la imposibilidad de encontrar en la naturaleza entes como los puntos y las líneas, desprovistos de tamaño los primeros y de anchura los segundos, casi todas las personas, matemáticos o no matemáticos creemos saber que son. Lo que podríamos llamar la “recuperación” de los procedimientos en Geometría es muy importante dentro de la matemática escolar, porque rescata una manera de hacer Geometría que había sido dejada de lado.

En base a lo anterior podemos afirmar que la observación del medio natural basándose en el sentido común, la intuición y la acción y la relación entre objetos, animales y personas, permite al hombre establecer reglas y principios geométricos que lo llevaron a sentar las bases del pensamiento lógico matemático y su formalización. ¿Por qué no usar este referente histórico como nuestra particular manera de acercar a nuestros estudiantes al aprendizaje de la Geometría?

### ***Teoría Social Crítica***

La Teoría Social Crítica aborda la praxis crítica que conlleva a una acción social transformadora, esto porque los grupos sociales que la llevan a cabo tienen como objetivo su propia emancipación. Se trata pues de un modelo teórico, que orienta la investigación a la resolución crítica de los problemas y que fomenta la capacitación de los sujetos para su propia emancipación.

Carr y Kemmis (1988) la presentan como una forma de indagación que intenta incorporar una comprensión de la naturaleza indisoluble de la unidad teoría-práctica. Así se plantea en ella que esta relación teoría-práctica no puede limitarse, por una parte, a prescribir una práctica sobre la base de una teoría, y por la otra, a informar el juicio práctico.

### **Formación Docente**

El tercer gran organizador de esta revisión teórica es la formación de los docentes, y de forma más general la educación como vía indispensable para potenciar al ser humano y desarrollar al máximo sus potencialidades, la educación cuya misión será transformar lo más profundo de ese ser, permanentemente en proceso de conformación e incorporarlo a una sociedad en evolución en la que esa persona se ha de integrar y transformar simultáneamente.

La formación de los docentes no puede ser constante y predecible, pues este tipo de educación no prepara a nuestros docentes para las aulas que son ambiguas y definitivamente humanas, ni las ciencias de la educación pueden eliminar totalmente esa incertidumbre. Creemos también en el docente que piensa en acción, el que hace uso de una variedad de planteamientos teóricos, estrategias pedagógicas y conocimientos, que se sirve de una serie de significados que le permitirán emitir juicios oportunos sobre un objetivo deseable.

Si cumplimos, en la práctica, con garantizar una preparación integral, que desarrolle capacidades técnicas y habilidades diversas, un aprendizaje continuo y una conciencia comprometida en la búsqueda de una sociedad más justa y solidaria, estaremos cumpliendo con la reivindicación de la educación como proceso social que responda a las características y necesidades de la sociedad para lograr el desarrollo pleno del ser humano.

### **Direccionalidad. *Cambios Propuestos. Finalidad***

Construir una estrategia metodológica para el desarrollo didáctico del curso Geometría, que permita una praxis pedagógica bidireccional y un papel activo, protagónico y cooperativo de los alumnos en la construcción de su aprendizaje.

### **Objetivos**

- Planificar secuencias didácticas apropiadas y factibles de ser transferidas al nivel de Educación Básica, que propicien la participación activa y reflexiva del alumno en la construcción de su aprendizaje.
- Elaborar y utilizar materiales didácticos adecuados a los contenidos de aprendizaje referidos a las unidades de sólidos geométricos, Triángulos y Cuadriláteros, así como a las características de los alumnos del curso.
- Establecer en el aula relaciones interactivas y de reflexión que propicien en los estudiantes una actitud crítica y responsable ante su propio aprendizaje.

Para el logro de estos objetivos, intentamos acercarnos a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales reflejados en el programa instruccional del curso de Geometría, como se describe a continuación: En primer lugar, recreando la mayor cantidad de contenidos que el tiempo útil de clase nos permita y haciendo uso de la intuición mediante actividades accesibles al nivel matemático de los alumnos, y que puedan relacionarse con el mundo real. Para este fin se diseñaron secuencias didácticas apropiadas que permitieron reorganizar los contenidos del curso y hacer uso de los talleres como estrategia de aprendizaje, en donde la resolución de problemas servirá como heurística. En segundo lugar, la utilización del Portafolio, para la recolección, organización y reflexión individual del progreso de cada estudiante, el cual permitió evidenciar la comprensión y el logro matemático de cada uno de ellos. En tercer lugar, a través de la selección y uso de un conjunto básico de materiales instruccionales apropiados, tales como el Tangram, el Geoplano, materiales reciclables, y juegos matemáticos, que permitieron mediante una pedagogía activa la recreación de conceptos, elementos y relaciones propias de los contenidos geométricos a desarrollar en este curso. Por último, se destacó en esta investigación la importancia del aprendizaje cooperativo, por lo tanto, asumimos el trabajo en pequeños grupos y las discusiones en plenarios afianzando la construcción de consensos a través de la cooperación de los miembros de los grupos, con respeto a las individualidades.

### **Diseño General de la Investigación. *Tipo de Investigación***

Se seleccionó la investigación-acción como método a través del cual se podían implementar técnicas y actividades dinámicas, amplias y participativas que facilitaran las acciones interrelacionadas de toda la clase.

## **Participantes y su Situación**

Los sujetos involucrados en esta investigación fueron:

- 23 Estudiantes inscritos en el curso Geometría de la carrera de Educación Integral del Pedagógico de Caracas, quienes comparten sus estudios con la docencia.
- La docente del curso, egresada del Pedagógico de Caracas, especialidad de Física y Matemática, con postgrado en la especialidad de Dificultades en el Aprendizaje de la Matemática. Experiencia docente de dieciocho (18) años en la Formación inicial y permanente de Docentes Integradores, y de la especialidad Matemática.

### ***Estrategias de Recolección de la Información.***

Para realizar la recolección, procesamiento y análisis de la información, se siguieron las pautas de la investigación cualitativa. Se utilizaron las siguientes técnicas:

- Observación Participante: Se realizó durante y posterior a la acción y fueron registradas en las notas del investigador. Adicionalmente, se seleccionó un estudiante por cada grupo de trabajo como informante clave, se esperaba que recogieran las opiniones, actitudes y reflexiones de sus compañeros durante el trabajo en los pequeños grupos.
- Entrevistas a profundidad: Se ubicaron en dos momentos del semestre, y se pudo obtener tanto información acerca de algunas concepciones previas de los estudiantes, como las justificaciones acerca de una determinada actuación o conocimiento adquirido durante el curso. Todas las entrevistas realizadas fueron grabadas 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 recogida surgieron de la misma información obtenida.

#### **Hasta el momento los resultados preliminares son**

Los resultados fueron obtenidos mediante la triangulación de información proveniente de la observación participante, las entrevistas, los informantes claves, y los elementos teóricos que sustentan la investigación.

1. Categoría: **Concepciones Previas:** Se evidenció, que las ideas previas de los estudiantes se han mantenido durante la mayor parte de su vida. Estos hallazgos coinciden con los de Astolfi (1994), quien nos habla de lo perdurable de las ideas previamente construidas por los alumnos, las que según el autor, se mantienen, casi sin sufrir modificaciones hasta la educación superior.
2. Categoría: **Elaboración de Conjeturas:** El reconstruir una teoría, y no simplemente aplicarla, devino en múltiples dificultades, dudas y hasta frustración momentánea.

3. Categoría: **Situaciones Problematizadas:** Las situaciones problematizadas presentadas convergerían en conjeturas, en nuevos contenidos conceptuales y procedimentales. Se evidenció la poca experiencia que tienen los estudiantes al resolver un problema y obtener conclusiones al respecto.
4. Categoría: **Organización Social del Aula:** Las diferentes formas adoptadas para organizar a los estudiantes, favoreció la participación de un gran número de estudiantes en cada clase. De igual forma, la confrontación de ideas y concepciones, reflexión y toma de posición fue potenciada por las estrategias grupales utilizadas y por el ambiente de respeto que se propició.
5. Categoría: **Participación:** El papel activo y protagónico de los estudiantes estuvo limitado al inicio del semestre, se incrementó poco a poco y se consolidó notablemente hacia mediados del semestre. Se evidenció la poca cultura de participación que tienen los estudiantes, esto ligado al estigma de dificultad que presenta la asignatura no facilitó la creación de un ambiente abierto de participación espontánea desde el inicio del curso.
6. Categoría: **Modalidad de Clase:** El no realizar juicios sobre las participaciones y tomar en cuenta las opiniones de los estudiantes, fue percibido por ellos como rasgos de una clase democrática.
7. Categoría: **Actitud hacia la Matemática:** La actitud inicial de los estudiantes hacia a la Matemática fue mayoritariamente negativa, con un cambio positivo reportado hacia el final del curso.
8. Categoría: **Uso de Recursos:** Los recursos didácticos utilizados fueron percibidos como apropiados, propiciaron una mejor comprensión de los contenidos y surgieron como una necesidad de resolver un problema.
9. Categoría: **Transferencia a la Vida Profesional:** Se reportó que las estrategias desarrolladas y los recursos utilizados pueden, y deben, ser transferidos al ambiente de trabajo de los estudiantes-docentes.
10. Categoría: **Mediación del Docente:** La mediación docente fue instrumento propiciador de los aprendizajes, y el uso de preguntas incentivó la discusión y facilitó la elaboración de conclusiones.
11. Categoría: **Tiempo:** Algunos estudiantes reportaron angustia y presión por la limitación del tiempo.

### **Dificultades evidenciadas**

El reporte elaborado por informantes claves durante la primera mitad del curso se perdió en un alto porcentaje, al transcribían opiniones y juicios de valor en lugar de las descripciones de los procesos que se llevaban a cabo en los grupos pequeños.

La evaluación de los contenidos de aprendizaje, a pesar del intento de diversificar técnicas e instrumentos, no respondió cabalmente a la metodología activa desarrollada.

### **Conclusiones generales**

La Investigación-Acción fue la opción metodológica utilizada para guiar la investigación, asumimos las dificultades en su aplicación debido a la poca experiencia en este tipo de metodología. Sin embargo, a nuestro entender fue la opción correcta, puesto que permitió en

varios momentos del proceso revisar estrategias, actividades y recursos y realizar los ajustes necesarios.

La Teoría Social Crítica sustentó el desarrollo de esta investigación, otorgándole una base teórico-educativa a la didáctica crítica que se estaba construyendo, como una referencia explícita a la praxis, la acción y el cambio que se estaba propiciando. Este cambio se vio reflejado en: el incremento del nivel de participación de los estudiantes, en la generación de sentimientos de seguridad con respecto a la materia y que contribuyen a formar en el alumno una percepción positiva de sí mismo, y en la responsabilidad asumida por los estudiantes del curso en cuanto a cumplir con tareas y asignaciones en los tiempos previsto y el nivel de compromiso con el que las asumían. La acción transformadora se evidenció también en el uso por parte de los alumnos-docentes de estrategias y recursos utilizados en clase, en sus propios salones de clase, y por último en la confrontación de supuestos teóricos al ser sometidos por la docente-investigadora y los estudiantes-docentes a la crítica reflexiva, lo que abría nuevas posibilidades de entendimiento.

### **Referencias Bibliográficas**

- Almeida, D. y Chamoso, J. (2001). ¿Existen lazos entre Democracia y Matemática?. *Uno. Revista Didáctica de las Matemáticas* 28, 100-109.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría Crítica de la Enseñanza. La Investigación Acción en la Formación del Profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Elliott, J. (2000). *El Cambio Educativo desde la Investigación-Acción*. Madrid: Morata.
- Freire, P. (1975). *La Pedagogía del Oprimido*. Madrid: Siglo XXI.
- Gil, D. y De Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e Innovaciones*. IBERCIMA. Madrid: Popular. S.A.
- Gutiérrez, A. y Jaime, A. (1995). ¿Por qué los estudiantes no comprenden la Geometría?. *Geometría y algunos aspectos generales de la Educación Matemática*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Habermas, J. (1987). *Teoría de la Acción Comunicativa*. Madrid: Taurus.
- Mora, D. (2002). *Didáctica de las Matemáticas*. Caracas: Ed. de la Biblioteca - EBUC.
- Namo, G. (2000). Formacao Inicial de Profesores para a Educacao Básica: Uma (Re)visáo Radical. Obtenido en Noviembre de 2001 de la dirección: [www.unesco.cl/word/guiomaresignificacion.doc](http://www.unesco.cl/word/guiomaresignificacion.doc)
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una Filosofía de la Educación Matemática Crítica*. (2a. ed.) (P. Valero, Trad.) Bogotá: Una Empresa Docente.