

# Diseño e implementación de Ambientes de Aprendizaje, una experiencia de trabajo colaborativo entre profesores y de formación democrática de los estudiantes



*Por: Héctor Fabio Leal Alarcón  
José Torres Duarte*



 **Universidad de los Andes**  
Centro de Investigación y  
Formación en Educación - Cife

 **Encuentro  
Colombiano de  
matEmática  
educativa**

**Compartir  
PALABRA  
MAESTRA**



## Resumen

La presente comunicación relata la experiencia vivida, por un grupo de profesores del área de matemáticas del Colegio Distrital Paulo Freire de la localidad de Usme en Bogotá, en relación con el diseño e implementación de Ambientes de Aprendizaje, trabajando colaborativamente en el marco de un proyecto de investigación desarrollado conjuntamente con el grupo EdUtopía de la Universidad Distrital, denominado: “Los escenarios de aprendizaje como propuesta desde la Educación Matemática Crítica en la formación continuada de profesores de matemáticas en ejercicio”.

El propósito de la comunicación es relatar la experiencia de diseño e implementación de los Ambientes de Aprendizaje como estrategia de formación continuada de profesores de matemáticas fundamentada en el trabajo colaborativo y mencionar cómo dicha experiencia promovió la formación democrática de los estudiantes del Colegio Paulo Freire.



Una propuesta curricular en geometría a partir de los diseños de las mochilas arhuacas.



# 1. Planteamiento del problema

Unas de las labores más importantes de los profesores en general, y de los profesores de matemáticas en particular, consisten en el diseño e implementación de propuestas de enseñanza. Esta labor hace demandas al profesor desde lo curricular en muchos frentes: desde los propósitos para que sean atendidas las demandas de formación consagradas en el PEI, además de las dimensiones: cognitiva, afectiva y social; desde los contenidos para lograr cubrir los temas mínimos necesarios del periodo que se esté trabajando; desde las metodologías para que se ajusten al modelo pedagógico, contribuyan al logro de los propósitos y resulten lejanas de lo denominado tradicional; estas entre otras.

Generalmente esta labor se desarrolla solitariamente y exige del profesor todo su conocimiento, disposición y energía. La retroalimentación se limita a unos cuantos comentarios de sus alumnos y lo poco que haya quedado en su imaginario para su posterior reflexión. La soledad al diseñar y la relativa ausencia de información para una retroalimentación de la implementación, se constituyen en problemas que usualmente enfrentan los profesores de matemáticas.

Identificados estos problemas; la manera como se abordaron; con los profesores del Colegio Paulo Freire, fue trabajando colaborativamente (entre profesores del área de matemáticas del Colegio, profesores universitarios de la Universidad Distrital y estudiantes para profesor de la misma universidad) en el diseño e implementación de Ambientes de Aprendizaje desde la teoría de la Educación Matemática Crítica. Adicionalmente, lo anterior fomentó algunos aspectos de la formación democrática de los estudiantes en el salón de clases (haciendo consistente con ello, la labor pedagógica desarrollada en las clases de matemáticas con el PEI del Colegio Paulo Freire).



Una propuesta curricular en geometría a partir de los diseños de las mochilas arhuacas.



## 2. Referentes teóricos

### La Educación Matemática Crítica

Este enfoque de la educación matemática asume el reto de hacer de las aulas de matemáticas y del micro contexto de la escuela, un espacio donde se posibilite la formación y la construcción de una nueva sociedad mucho más justa, democrática y participativa.

A continuación se presentan algunos de los postulados que enuncian Sánchez y Torres (2009), de la Educación Matemática Crítica pensada como herramienta con fines emancipatorios:

“Desde esta perspectiva, la actividad curricular es una actividad social para la formación en una nueva sociedad compleja y plural, actividad que encierra conflictos, mediatizados por el diálogo comunicativo” (Oliveras, 2006)

Las prácticas de la educación matemática no se pueden definir exclusivamente en términos de procesos de pensamiento individual. Los problemas no están solamente en la “cabeza” de los individuos, sino en la manera como colectivamente y a través de la historia se construyen ideas sobre lo que es válido y legítimo como acción y como pensamiento. De esta manera, los problemas se encuentran tanto en el nivel de la acción individual como en el nivel de la acción colectiva de grupos de personas y de sistemas sociales.

La escuela está llamada, desde paradigmas críticos sobre la Educación, a usar la praxis educativa como proceso de construcción de significado social, a romper la distribución de poder y las clases sociales y a la integración entre la diversidad sociocultural. La sociedad es cambiante, construida por quienes la componen” (Oliveras, 2006).



Una propuesta curricular en geometría a partir de los diseños de las mochilas arhuacas.



“Privilegiar en la formación el actuar comunicacional es una opción metodológica que fomenta el debate, la lectura comprensiva y crítica de la realidad que se contrapone a la repetición y mecanicismo. Podíamos concluir que Educación es formación en comunicación y diálogo y que comunicación es la competencia ciudadana por excelencia, la que logra construir democracia participativa” (Hoyos, 2008).

## El trabajo Colaborativo

El trabajo colaborativo entre profesores se asume como una postura según la cual es posible compartir saberes provenientes de diferentes grupos de personas (denominados colectivos; de profesores del CPF, profesores UD y estudiantes para profesor de la UD) en la búsqueda de alternativas y soluciones a los problemas provenientes del ejercicio profesional. En tal sentido, Lucchesi (2008, citado por Camelo y otros, 2010), *“Entendemos “colaboración” como un compromiso hacia las prácticas conjuntas –mediadas por la reflexión, la investigación y la gestión compartida– y cuyo objetivo es comprender y abordar los problemas y desafíos de la práctica escolar en matemáticas, así como analizar las políticas públicas que obstaculizan, directa o indirectamente en este proceso. Se ha estado desarrollando como respuesta a la evolución de los cambios sociales, políticos y tecnológicos que se están produciendo en todo el mundo. Estos cambios desafían las formas tradicionales de la educación, la formación profesional de los docentes y la producción de conocimientos en la práctica docente”*.

La idea de trabajar colaborativamente se ajusta al enfoque, no solo al enfoque de la EMC, sino a su vez, a las tendencias contemporáneas de formación de profesores postuladas por Couso (2005) pues atacan justamente el problema de la soledad del profesor en su labor con el fomento del trabajo en grupo, la interacción social entre pares y la discusión orientadas a la resolución de problemas escolares en particular. Además de esto, convierte en reto para los profesores el proponer y experimentar, lo mismo que analizar y reflexionar, ellos mismos sobre el uso de ambientes de aprendizaje distintos a los tradicionales; revela y aborda problemáticas específicas no tratadas en otros espacios de formación continuada; recupera



la visión del profesor como profesional de la educación con saberes prácticos que pueden ser reflexionados para evolucionar y cambiar a lo largo de su vida profesional y finalmente, acerca la investigación pedagógica al profesor para que la desmitifique y la apropie.

Como principios del trabajo colaborativo se asumieron: La promoción de la interlocución entre personas participantes; que entre otras significa que toda voz sea escuchada. Acuerdo sobre los propósitos a lograr y planeación mancomunada. La corresponsabilidad en la búsqueda del propósito acordado. Por otra parte, se tuvo especial atención en crear un ambiente de paridad, de respeto por los saberes que cada uno poseía y ponía a disposición del colectivo en general y de garante de escucha, pues sin lugar a dudas genera; además de cordiales relaciones interpersonales, el reconocimiento y respeto de las diferencias. Se estuvo atento a las manifestaciones de disgusto, de desacuerdo, de indisposición, para tomar decisiones que pugnarán por lograr que los participantes se sintieran recompensados, satisfechos, conformes, complacidos, respetados, valorados, apoyados.

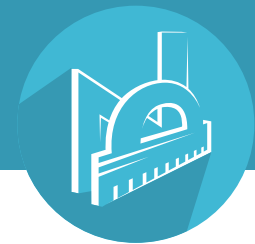
## Los Ambientes de Aprendizaje

La siguiente matriz de doble entrada muestra la propuesta de Ambientes de Aprendizaje propuesta por Skovsmose (2000).

		Formas de organización de la actividad de los estudiantes	
		Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
Tipo de referencia	Matemáticas puras	(1)	(2)
	Semirealidad	(3)	(4)
	Situaciones de la vida real	(5)	(6)



Una propuesta curricular en geometría a partir de los diseños de las mochilas arhuacas.



La idea de Ambientes de Aprendizaje por él expuesta, sugiere la posibilidad de reconocer y con ello movilizarse, en seis ambientes de aprendizaje que van desde el ambiente tipo uno; caracterizado como el tradicional para la clase de matemáticas, hasta el ideal en EMC que es el ambiente tipo seis; que es el resultado, entre otras, de combinar las situaciones de la vida real (problematizadas o convertidas en insumos para la reflexión y la transformación social) y consignas proclives al fomento de la investigación, indagación, inquisición, interpretación, análisis, y en general, procesos propios del pensamiento crítico.

Convertir en reto el diseño e implementación de Ambientes de Aprendizaje tipo seis, fue parte del propósito que se quiso abordar desde el proyecto de investigación, pero además, la gestión en la implementación apuntaba a la promoción de la formación democrática de los estudiantes que abordarían los Ambientes diseñados.

## Formación democrática de los estudiantes

La idea de formar en y para la democracia, está presente dentro de PEI del Colegio Paulo Freire, además desde la teoría es uno de los derroteros del enfoque EMC. En este sentido, Valero (2006) menciona que dentro del este enfoque resulta importante lo social porque es antagónico a lo individual, estimula el trabajo en equipos, la participación, la interacción en el aula, el dialogo comunicativo, la negociación de significados, la extrapolación de conocimientos de contexto a la escuela y de la escuela al contexto, relaciona matemáticas y prácticas en problemáticas cotidianas de la escuela y los estudiantes.

Por otra parte, la perspectiva fomenta los valores democráticos porque fomenta la comunicación y según Hoyos (2008) ésta es la competencia democrática por excelencia. Fomenta la toma de decisiones de manera colectiva, propende por la transformación de las condiciones de vida de las y los estudiantes, estimula las deliberaciones y la toma de conciencia social frente a los problemas del contexto.





### 3. Metodología

Con el objetivo de desarrollar el proyecto se trabajó colaborativamente conformando un colectivo en el que participaron profesores del área de matemáticas del Colegio Paulo Freire, profesores de la Universidad Distrital y estudiantes para profesor de la misma universidad. Se trabajó a manera de seminario y en forma colaborativa. El colectivo de profesores se reunió semanalmente durante un año para discutir y reflexionar acerca de las prácticas educativas de muchos maestros en la escuela y la forma cómo dichas prácticas restringen el conocimiento matemático únicamente a lo disciplinar, primando el uso de algoritmos y desligando dicho conocimiento de todo contexto.

Fue así como a la luz de la teoría existente en torno a la pedagogía crítica y sus prácticas se empezó a pensar en la creación de Ambientes de Aprendizaje que resignificaran el conocimiento matemático y que además fomentaran la participación del estudiante como gestor de su propio conocimiento.

El trabajo se desarrollo cooperativamente para lo cual el colectivo dividía las tareas en pequeños grupos de trabajo, buscando siempre la integración de los saberes, el teórico y el práctico, estos grupos eran conformados por representantes de los tres colectivos antes mencionados, fue de esta manera como surgieron varias actividades para ser abordadas antes del diseño de los ambientes de aprendizaje.

La primera labor problémica que abordó el colectivo fue la describir objetivamente las subjetividades y realidades de los estudiantes del colegio, dicha labor aportaría información de ellos y de su contexto que desde la teoría servirían de insumo para la propuesta de los Ambientes. Al respecto se diseñaron dos actividades denominadas “Cartografía Social” y la

“Deriva” ambas salieron del seno del colectivo como propuestas concretas, pensadas y diseñadas para ser implementadas, como efectivamente se hizo en grupos de Séptimo grado. Particularmente, la actividad de la Deriva consistió en un recorrido por la localidad para reconocer las problemáticas que afectan y hacen parte del con-





texto de los estudiantes. Para poder llevar a cabo esta Deriva se realizaron algunos ejercicios previos:

Hacer un reconocimiento de la localidad a través de la cartografía social con el colectivo de profesores. Lo cual evidenció que la mayoría de los docentes pese a llevar varios años trabajando en la localidad no la conocían a fondo, y en consecuencia, ignoraban algunas de las problemáticas que afectan el contexto de los estudiantes.

Hacer un primer reconocimiento de la localidad a través de la cartografía social con los estudiantes. Se solicitó a los estudiantes que dieran a conocer su localidad a través de entrevistas, escritos y la realización de mapas de su localidad, esta actividad resulto interesante y motivante para los estudiantes ya que se hicieron partícipes de la planeación de la actividad, además de mostrar bastante disposición para dar a conocer su localidad. Sin embargo en algunos se observó resistencia para mostrar “lo feo” de la localidad inseguridad, drogadicción, delincuencia<sup>1</sup>.

Proponer varias rutas en las que los estudiantes se hicieron partícipes dando a conocer los sitios importantes y de interés de su localidad para que fuesen visitados. De este ejercicio salieron varias rutas por lo cual se realizó un primer recorrido por la localidad para unificar una ruta, en este recorrido no participaron todos los integrantes del colectivo, sin embargo se observaron varias problemáticas en las cuales centrar la atención y se definieron los sitios interesantes e importantes que se debían visitar.

Por último y después de haber unificado una ruta se realizó la deriva, en la que participaron todos los integrantes del colectivo y algunos estudiantes del colegio, centrando la mirada en problemáticas específicas ya identificadas.

Después de haber realizado la deriva se identificaron seis problemáticas que ha modo de ver del colectivo, hacen parte relevante del contexto donde se ubica el colegio y de afectan directamente a los estudiantes: Inseguridad; Drogadicción; Manejo del tiempo libre; Manejo de las basuras; Barra bravas; Canteras.

<sup>1</sup> Los estudiantes reconocen como problemáticas aquellas que afectan la integridad de las personas, pero no conciben las problemáticas de tipo ambiental.



Luego de identificadas dichas problemáticas el colectivo de profesores se dio a la tarea de proponer Ambientes de Aprendizaje que se relacionaran con alguna de estas problemáticas. Sin embargo, al percibir que este reto no iba a ser fácil, se pensó en hacer ejercicios de diseño intermedios que por lo menos permitieran movilidad o tránsito por ambientes diferentes al tipo uno. De esta, se construyeron propuestas como las expuestas por Bohórquez y Sánchez (2010) para grado noveno, lo mismo que el diseño de un ambiente de aprendizaje de tipo seis, en torno al concepto de función y particularmente de la función lineal para lo cual se pensó en involucrar una problemática de tipo ambiental, generando así el ambiente de aprendizaje denominado “El agua un espejismo” presentado en un evento académico por Cardozo, Chaparro, y Mancera, (2010).

Sobre este ambiente; pensado e implementado en grado decimoprimer, contó con dos propósitos fundamentales:

Generar conciencia en los estudiantes acerca de la importancia de ahorrar agua, modificando sus comportamientos hacia usos adecuados y racionales del líquido.

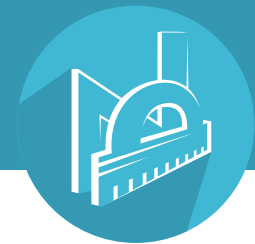
En la primera fase cuyo propósito fue generar en los estudiantes una posición crítica sobre la importancia de ahorrar y preservar el agua, se propusieron dos momentos. Un primer momento en el que se le pidió a los estudiantes reflexionar en torno a la importancia del agua en nuestras vidas a través de algunas preguntas que ellos debían discutir y sustentar y un segundo momento en el cual se les propusieron algunas lecturas en las que se describe y analiza la problemática actual en torno al agua potable.

En la segunda fase se buscó que los estudiantes se familiarizaran con la información que brinda un recibo de servicios públicos, particularmente el recibo del agua, para lo cual se propusieron preguntas orientadas a analizar la información que contiene el recibo tal como identificación del usuario, datos del consumo, entre otros.

En la tercera fase se buscó que el estudiante pudiera discriminar los diferentes cobros que contiene un recibo del agua, interpretando y relacionando las representaciones matemáticas que este presenta. El objetivo fundamental de esta fase fue que



Una propuesta curricular en geometría a partir de los diseños de las mochilas arhuacas.



los estudiantes comprendieran la relación entre el consumo del agua y el cobro del servicio, además de poderla modelar a través de una fórmula (función lineal).

En la cuarta fase los estudiantes debían proponer estrategias de ahorro de agua, para implementarlas tanto en sus hogares como en el colegio.

Cabe mencionar aquí, que a pesar que los estudiantes no mostraron interés por la actividad en un principio, los objetivos se cumplieron ya que terminaron proponiendo estrategias de ahorro y reconocieron el concepto de función, relacionando las diferentes representaciones matemáticas que tiene el recibo.

De la experiencia lograda hasta ese punto en los dos aspectos sobre los énfasis de diseño y implementación, se tomaron decisiones sobre la propuesta de un Ambiente tipo seis que fuera el cierre temporal del año escolar que se había trabajado en colectivo. Al respecto, se

tomaron de manera conjunta decisiones sobre el grado en el que se implementaría; llegando a decidir a grado séptimo para ser allí aplicado, lo mismo que hubo consenso sobre que la problemática de canteras fuera la abordada por este Ambiente.

El Ambiente de “Canteras” pretendió el desarrollo de la proporcionalidad, para lo cual se propusieron varias actividades que relacionaban la problemática con el tema. Por ejemplo la construcción de mapas y maquetas a escala, el análisis de lecturas relacionadas con el tema, entre otras.

## 4. Análisis de datos

Los datos producto del proceso antes descrito fueron en su mayoría de carácter cualitativo resultado de la utilización de diferentes instrumentos, todos ellos pensados, diseñados y analizados en colectivo fueron: videos de clase; portafolio de los estudiantes; entrevista a profesor y entrevista a los estudiantes; y como complemento, las actas de reuniones del colectivo.



Todos los instrumentos para recolección de información, tenían el propósito de retroalimentar del proceso desarrollado en la de implementación de los Ambientes de Aprendizaje; particularmente el de Canteras, fueron diseñados al interior del colectivo de profesores Y en todos los casos, se pretendió que el instrumento brindara información sobre los roles que asumían tanto estudiantes como profesor, las interacciones que se daban, lo mismo que los comportamientos observados. Del proceso en general, se logró información consignada en el documento de informe final del proyecto. (Camelo y otros, 2011). Sin embargo para efectos de la presente comunicación de mencionan a manera de conclusiones las siguientes afirmaciones.

## 5. Conclusiones

El trabajo colaborativo entre profesores permitió analizar de manera más adecuada las problemáticas que circundan a los estudiantes y generar prácticas, actividades y relaciones educativas que resulten más ajustadas a su superación.

Este tipo de trabajo prima el trabajo en equipo y fomenta las relaciones interpersonales en el grupo, además permite a los integrantes del colectivo hacer análisis más profundos de las diferentes situaciones que se presentan, generando estrategias pedagógicas y de trabajo en general que causan más impacto y son más eficaces, permite también las negociación de saber y diálogo pedagógico entre docentes, es ideal para crear actividades que integren varias disciplinas-asignaturas del currículo alcanzando así la integración curricular.

El reconocer el contexto e identificar las problemáticas de los estudiantes y relacionarlas con las temáticas de la clase, promueve el interés por la clase de matemáticas y por el conocimiento matemático.

Se encuentra resistencia de los estudiantes al cambio de metodología ya que generalmente asocian la clase de matemáticas con el desarrollo de ejercicios y los debates y lecturas con la clase de español o filosofía. Esta resistencia se presenta en mayor medida al inició de la implementación de un Ambiente de aprendizaje diferente al tipo uno.



Una propuesta curricular en geometría a partir de los diseños de las mochilas arhuacas.



El implementar Ambientes de Aprendizaje promueve en los estudiantes la construcción los valores democráticos tales como la comunicación, la participación y la toma de decisiones colegiadas, además de generar posiciones críticas en torno a una problemática que incluso antes no había sido concebida como problemática por ellos.

El abordar problemas reales de los estudiantes genera actitudes de interés en generar acciones transformadoras de tales problemáticas que a futuro pueden ser trabajadas como alternativas concretas de cambio.

En este tipo de actividades se observó que es requisito para los estudiantes la participación activa por cuanto deben proponer y comunicar sus ideas, además de argumentarlas a través de sus conocimientos, haciendo partícipes en la negociación y construcción de significados.

## Referencias Bibliográficas

- Camelo, F. y otros (2011). Informe final de la investigación: Los escenarios de aprendizaje como propuesta desde la Educación Matemática Crítica para la formación continuada de profesores de matemáticas en ejercicio. (Sin publicar). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Couso, D. (2005). La comunidad de aprendizaje profesional. Una propuesta socioconstructivista de desarrollo profesional del profesorado de ciencias naturales. En Preafán, G(2005). Pensamiento y cognición de los profesores. Debates y perspectivas. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Falsetti, M. y otros (2007). Perspectiva integrada de la enseñanza y aprendizaje de la matemática: Una mirada a la Educación Matemática. Revista UNIÓN. Número 9, Pag 165- 196.
- Hoyos, G. (2008). Cooperar en vez de competir. Recuperable en [decimoyonce.wordpress.com](http://decimoyonce.wordpress.com)



Una propuesta curricular en geometría a partir de los diseños de las mochilas arhuacas.



- Oliveras, N. (2006). Etnomatemáticas. De la multiculturalidad al mestizaje. En Matemáticas e interculturalidad. Biblioteca de uno.
- Lucchesi, D. (2008). Perspectivas e possibilidades da colaboraçã para (re) significar o ensino de matemática e suas práticas. En: Anais de II Seminário de História e Investigações de/em aulas de Matemática SHIAM (pp. 24-31). São Paulo: Universidad de Campinas. Citado por Camelo, F. y otros (2011). Informe final de la investigación: Los escenarios de aprendizaje como propuesta desde la Educación Matemática Crítica para la formación continuada de profesores de matemáticas en ejercicio. (sin publicar). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Skosmose, O. (1999). Hacia una filosofía de la Educación Matemática Crítica. Empresa Docente.
- Skovsmose, O (2000). Escenarios de investigación. Revista EMA. Vol 6. N°1. Págs. 3–26.
- Valero, P. (1996). La dictadura de las matemáticas: hacia una educación matemática para la paz y la democracia. Empresa Docente. Universidad de los Andes
- Valero, P. (2006)¿ De carne y hueso? La vida social y política de la competencia matemática. Tomado de [www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulos-110766\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulos-110766_archivo_pdf.pdf) el 20 de agosto de 2008.

Bogotá - Colombia  
[www.compartirpalabramaestra.org](http://www.compartirpalabramaestra.org)

