

Ciudadanía Ambiental desde las prácticas de medición

Gómez Lindo, Edwin Alberto

Edwinalbertogomezlindomail.com

IED San Martín de Porres, (Colombia)

Resumen

Desde la propuesta de ambientes de aprendizaje, ciudadanía y participación ambiental, creada al interior de la Institución Educativa Distrital San Martín Porres, ubicada en sector rural de la ciudad de Bogotá en la parte alta de la localidad de Chapinero. Se desarrolla una propuesta que vincula las necesidades de una comunidad golpeada por varios eventos naturales que ha obligado el desplazamiento de familias de sus viviendas y lugares de trabajo. El proyecto está orientado a la recuperación de los terrenos y ecosistemas circundantes a la comunidad residente al cerro “El Cable”; debido a su ubicación en la comunidad. Desde este interés las áreas de matemáticas y ciencias naturales diseñaron un ambiente de aprendizaje dirigido a la recuperación de la flora de los cerros orientales, por medio de una metodología de acción participación, en la cual los estudiantes pasan de la teoría a la práctica participativa.

Palabras clave: Ciudadanía ambiental, matemáticas y prácticas de medición.

1. Introducción

En la clase de matemáticas y ciencias naturales de la Institución Educativa Distrital San Martín de Porres, encontramos en los estudiantes desinterés y baja participación en las actividades propuestas en la clase. En colaboración con el equipo directivo de la institución (coordinador, orientadora y director de grupo) se realizó un estudio relacionado con los estudiantes que no asisten

a clases. Se identificó así que la mayoría se ocupa en la comercialización de comestibles y venta de *eucalipto* de manera ambulante en las calles y semáforos de los barrios aledaños. Por lo cual cuestionamos el marco de las experiencias diseñadas en las clases y las actividades por las cuales se dinamizaban los objetos de trabajo en las asignaturas, centrados en los contenidos y algoritmos básicos. Desconociendo no solo el sentido social de las matemáticas, sino también la realidad de la comunidad participante en las dinámicas institucionales. Generando en los jóvenes involucrados una participación activa transformadora de su entorno (García, et al. 2011).

La ubicación geográfica de la institución, en el cinturón ambiental de la ciudad de Bogotá, generó la necesidad de construir un proyecto educativo ambiental. Que por su carácter transversal pueda integrar las diferentes áreas curriculares porque que en este sector nacen algunas fuentes hídricas que han sido deterioradas y contaminadas por parte de la comunidad habitante del sector. Acciones que generan deslizamientos de los suelos y contaminación de los riachuelos que alimentan los ríos de la ciudad, (Secretaría Distrital del Medio Ambiente de Bogotá). Es por estas razones que el proyecto institucional y en especial el de las matemáticas escolares se vinculen en la conservación de los cerros orientales como un espacio en el cual no solo se promueva el dominio de objetos matemáticos, sino que amplíe la posibilidad de promover en los involucrados, ideas poderosas

La política pública distrital propone que para un desarrollo integral de los estudiantes, es necesario generar ambientes de aprendizaje que rompan las fronteras curriculares para identificar problemas que sean importantes tanto para la comunidad, como para la formación de valores para el estudiante. (MEN, 2011).

Las políticas educativas distritales convocan a los proyectos educativos institucionales para vincularse en la formación de “ciudadanos críticos capaces de comprometerse con la transformación y conservación del medio ambiente y la gobernanza del agua. (Plan decenal de educación, MEN, 2012).

Desde el enfoque socio político en la educación matemática, (Valero & Skovsmose, 2012), este estudio se propone validar los elementos que harán posible construir un escenario de aprendizaje relacionado con las prácticas de medición en la reforestación de los cerros orientales. Debido a las

prácticas sociales en la comercialización de *eucalipto* y la distribución y construcción de terrenos para la construcción de viviendas en este sector. Las cuales permiten a los niños y jóvenes tener acercamiento con las prácticas de medición de manera informal.

En el análisis de las potencialidades y dificultades en la participación democrática de los estudiantes, un ambiente de aprendizaje con referencia a prácticas de medición permitió ampliar y romper con los componentes tradicionales de la formación en matemáticas para la institución, movilizand o experiencias ajenas en la cotidianidad del aula de matemáticas y en la experiencia de consolidación del proyecto institucional. A partir de la aplicación de la estrategia curricular se obtuvieron los siguientes resultados:

- Participaron 32 estudiantes, con un 70% de promedio de asistencia.
- Se plantaron 3 tipos de semillas nativas de bosque de niebla.
- El nivel desempeño alto estuvo presente en el 80% de los estudiantes, para ambas asignaturas.
- En evaluaciones escritas y orales, los estudiantes demostraron (en lo declarativo), un nivel de conceptualización mayor con respecto las problemáticas del cerro “El Cable” teniendo en cuenta los descriptores de desempeño.
- La frecuencia de respuesta en relación a conceptos como flora, fauna y desarrollo sostenible, estuvo presente en el 70% de los estudiantes.
- El concepto matemático de medida, conteo y proporción, se encuentra en un nivel de desempeño alto en las formas escritas.
- El concepto matemático de medida, conteo y proporción se encuentra en un nivel medio de desempeño en las formas orales.

2. Marco de referencia

Con el fin de establecer el marco de referencia, se analizaron tres experiencias documentadas previas, dos de ellas desarrolladas en Brasil en la

PPGECIM y la tercera, en la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. A continuación se hace una descripción de cada una de ellas:

Alfabetização Ambiental como Indicador de Qualidade da Educação Ambiental – um Estudo Exploratório Feito em Estância Velha, RS, Brasil.

Jaeger Soares F., & Batista Pereira A., (2004). Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM. Brasil.

Con el propósito de evaluar las actitudes ambientales de los profesores como elemento determinantes en la participación y desarrollo de un proyecto ambiental, los autores se proponen como primera instancia construir un marco de evaluación que incluya las actitudes ambientales en relación a la práctica educativa, el conocimiento, actitudes y habilidades ambientales. Debido que la comprensión de esta relación, es esencial para la solución de problemas ecológicos de una comunidad. Jaeger Soares F., & Batista Pereira A., (2004), consideran que ella determina las posibilidades de proyectos educativos en alfabetización ambiental.

El instrumento construido incluye las categorías para evaluar actitudes ambientales; se estructura con base en la escala Liker. El instrumento está construido en tres partes. En la primera, se pregunta por los conocimientos de ecología y ciencias ambientales del profesor y la distribución del tiempo de trabajo en las clases entre la teoría y el trabajo en acciones ecológicas. En la segunda parte se evalúa si el profesor da igual peso con el nivel de conocimientos y las prácticas. La tercera parte valora los hábitos y la coherencia entre el discurso y las practicas, que incluyen actividades y habilidades políticas necesarias para el desarrollo de estrategias que permitan identificar los problemas ecológicos más relevantes de la comunidad y sus posibles soluciones.

Es por esto necesario resaltar las actitudes en los docentes involucrados en los Proyectos Educativos Institucionales (Jaeger & Batista, 2004), en especial las inmersas en comunidades rurales. Para este trabajo se hará uso

de las herramientas diseñadas para identificar las actitudes ambientales del grupo de docentes de la comunidad educativa de la institución.

Formação Técnica e Preservação Ambiental no Vale do Paranhana (RS): Uma Proposta Curricular Integradora.

Kaiser C., Kaiber da Silva C., Pires dos Santos R. (2004) Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM. Brasil.

Con el propósito de construir una propuesta integradora en la formación técnica y tecnológica en la Preservación del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Escuela Estatal Técnica (Monteiro Lobato, Brasil). Los autores coincidieron necesarios destacar el rol del profesor como agente de las mismas, para construir indicadores en la reestructuración curricular necesaria en la preservación del medio ambiente y desarrollo sostenible. En el proceso se integraron industrias y empresas que generan desarrollo en la región y en las cuales trabajan estudiantes y egresados de la institución, al igual que la comunidad educativa. Con esta participación se buscó aportes para fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos para la solución de problemas ambientales con proyectos y acciones sostenibles para la preservación de la naturaleza.

La metodología utilizada es de carácter cualitativo, por lo tanto se construyeron cuestionarios dirigidos a los diferentes miembros de la escuela y la comunidad local:

- a) A todos los profesores Educación Técnica (37).
- b) A todos los estudiantes del último semestre de ingeniería eléctrica, electrónica y mecánica de la Escuela State Technical Monteiro Lobato Bamboo (170).
- c) A todos los empresarios de industrias y empresas de servicios eléctricos y electrónicos de Paranhana que tienen graduados de Monteiro la Escuela Técnica Lobato (66) junto con los respectivos técnicos de mantenimiento (70).

De nuevo se destaca el rol del profesor como agente dinamizador experto en reconocer las necesidades de su comunidad y orientador de las mismas, por medio del espacio de trabajo con los jóvenes de su comunidad impulsando a los jóvenes a ser ciudadanos participativos y críticos de su realidad, que aportan al desarrollo de su sociedad.

Un aporte importante de esta investigación es la necesidad de involucrar los empresarios, industrias y empresas que prestan servicios en estas comunidades puesto que estos esfuerzos son esenciales en la conservación del medio ambiente y en programas de defensa del medio ambiente. Este trabajo aporta a la investigación la necesidad de considerar, la construcción de un currículo que integre la conservación del medio ambiente como un problema actual y que involucra a toda la comunidad educativas incluidas las empresas.

Escenario de aprendizaje de las matemáticas: la cultura del uso y consumo del teléfono celular.

Martínez Pinilla, D. Páez Chíquiza, O., Bogotá, D.C.

Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. (2013). Publicada

En este trabajo se generó un ambiente de aprendizaje centrado en grado octavo para el análisis de las interacciones de los estudiantes y el profesor en posiciones colectivas referentes al uso y el consumo de telefonía celular. Aportando una reflexión de las prácticas educativas tradicionales con las matemáticas (enfoque de la enseñanza para la comprensión), donde prima el concepto matemático en su aprendizaje y evaluación, aspecto que contrasta con la propuesta de la investigación. Debido que sus fundamentos se apoyan en la propuesta de Skovsmose & Valero (2012). Quienes desde la educación matemática crítica, muestran que es necesario que el aprendizaje de las matemáticas promuevan acciones colectivas de igualdad y responsabilidad social, para la toma de decisiones apropiadas para todos.

El trabajo individual y la competencia son constantemente promovidas por las actividades propuestas en las clases de matemáticas, experiencias que motivan la segregación de los involucrados. En este trabajo se promueve el trabajo en equipo

con base a una constante en el grupo (el uso del celular) que es uno de los factores que aíslan a los involucrados de la experiencia. (Martinez & Paez, 2013).

Estableciendo relaciones entre las matemáticas y la cultura del uso y consumo de telefonía celular se logró involucrar a los estudiantes en el proceso de exploración e indagación (Martinez & Paez, 2013). Permitiendo construir un escenario de aprendizaje que atiende a la cultura de los estudiantes, en el caso particular el uso del celular, teniendo como referente las intenciones de los jóvenes del grupo y resaltando la posibilidad de identificar actividades más cercanas a los jóvenes facilitando el tipo de herramientas utilizadas en las dinámicas del escenario de aprendizaje.

Así mismo, posibilitando reconocer los intereses de los estudiantes para trabajar con ellos acciones colectivas cuando en estas se trabaja el consumo de telefonía celular; aunque también, se relacionaron las posiciones individuales que limitan el trabajo en equipo dando lugar a decisiones colectivas que promovieron el desarrollo del escenario.

El estudio evidenció nuevas formas de comunicación en la clase de matemáticas, partiendo desde el autoritario y llegando al dialogo, donde la autoridad en la clase no es relativa al docente. Modificando así las prácticas tradicionales en las clases de matemáticas entre ellas la comunicación estudiante - estudiantes y estudiante - profesor.

3. Desarrollo de la propuesta

Este proyecto busca la vinculación de los participantes desde sus necesidades y realidad social para la proyección a su comunidad desde el apoyo de la escuela, en la posibilidad de brindar herramientas en la solución de sus problemáticas. Por lo tanto se trabajó con un grupo de estudio conformado por estudiantes de grado sexto durante 4 meses (2 bimestres académicos) en el año 2013. El proyecto se desarrolló en tres momentos o fases de trabajo como se describe en la tabla 1:

Tabla 1. Fases de trabajo.

Fase	Actividad	Métodos
PLANEACIÓN	Momento curricular Diseño didáctico Estrategia de evaluación	Desempeños propuestos Desempeños alcanzados Rubrica de evaluación
IMPLEMENTACIÓN	Semillero Medición suelos de cultivo Análisis de suelos Siembra y abono Seguimiento fitosanitario Porcentaje de cultivo	Registro fotográfico Trabajo individual Trabajo Grupal Observación de clase
RESULTADOS	Análisis de datos Conclusiones Retroalimentación	Estadístico de datos

En el marco del proceso de organización curricular propuesta por la Secretaria de Educación Distrital como una de las estrategias para la mejora en la calidad de la educación (MEN, 2011), se establecieron en la institución educativa cinco equipos de trabajo conformados por los docentes que trabajan en cada uno de los ciclos educativos (1 y 2; 3 y 4; 5, 6 y 7; 8 y 9; 10 y 11). En los ciclos 1, 2, 3, 4 y 5 se establecieron las improntas y otros elementos que nos permitían establecer y reconocer la importancia de los estudiantes, docentes y comunidad para cada uno de los niveles educativos y sociales.

Con base en el estudio preliminar de la comunidad y los fines de la institución educativa, el equipo de docentes diseña un ambiente de aprendizaje centrado en el proceso de reforestación de los terrenos aledaños a la institución. Propuesta que se vinculara los diferentes propósitos de las áreas fundamentales de la comunidad educativa en formación en especial el de las matemáticas. Las clases de matemática se transformaron en un espacio de discusión y planeación de los diferentes momentos del proceso de reforestación de los cerros orientales, promoviendo la participación e interés de los jóvenes de la comunidad debido que en su primera sesión se planteó la identificación de un problema que afecta a cada uno de los involucrados.

Posteriormente se consolidaron los equipos de trabajo por afinidad de problemática, generando así una confluencia de problemáticas relacionadas con los problemas de la comunidad. En un segundo momento se abordaron

las necesidades propuestas de los diferentes grupos y se logró la identificación de un fin común. (Chevallard, I., Bosch, M., & Gascon, 2000).

Estas problemáticas comunes expresadas por la comunidad establecieron que el problema de desplazamiento y alto riesgo de vivir en el sector es el más relevante, en especial por los frecuentes deslizamientos de tierra que culminan en la reubicación de las familias del sector. (Lerman, S. 2010). Permitiendo entre los múltiples debates establecer este dilema como prioritario y de posible solución con acciones que la institución educativa debe enfrentar. Así se establecen las diferentes etapas de trabajo que culminan en iniciar procesos de reforestación de los cerros circundantes como una de las formas de disminuir el impacto ambiental de la comunidad.

Uno de los procedimientos realizados se da cuando los estudiantes con ayuda de sus conocimientos, realizan el análisis de semillas por medio de la rehidratación, el control de crecimiento y fiabilidad de las semillas tratadas para el proceso de renutrición de los suelos. (Novak, & Gowin. 1988).

Para poder llevar a cabo la renutrición se procedió en un tercer momento a limpiar y analizar el nivel de P.H. (potencial de hidrogeno) de los suelos aledaños al sector del colegio. Acción que motivo nuevamente al grupo a que analizara sus acciones e implicaciones. Otra acción emprendida por el grupo de estudiante fue la recolección de diversos residuos sólidos, entre ellos las botellas pet y semillas de *eucalipto* con el fin de elaborar materiales para las dinámicas de la institución, entre ellos, la elaboración de un ajedrez, ábacos y planos cartesianos tipo cortinas; material que no solo permitió la creación de insumos para experiencias de aula sino también para el perfeccionamiento de conceptos propios del nivel educativo. (García, G. 2011).

Culminada la etapa de limpieza y análisis de suelos, se presenta un tercer momento en el cual los diferentes grupos debían llevar a cabo la distribución de los terrenos accesibles por los equipos. Para lo cual se realiza el levantamiento topográfico de los sectores y la distribución de las parcelas de trabajo; experiencia que permite abordar las concepciones de medida y el conocimiento de las herramientas brindadas por la ingeniería para tal acción. Frente a la falta de recursos, vuelve a surgir la creación de material necesario con ayuda de elementos de reciclaje, en este caso el uso de tuberías P.V.C. (cloruro de polivinilo) para la elaboración de los teodolitos y otros

instrumentos necesarios para la parcelización de los terrenos a reforestar. Experiencia que reclamo al grupo, obtener una capacitación y establecer solicitudes a las entidades encargadas del mantenimiento y cuidado de tales terrenos. Por lo cual el grupo organiza el evento denominado “pacto con la naturaleza” el cual tiene como objetivo involucrar a las diferentes entidades gubernamentales y no gubernamentales en dicho proceso.

En el cuarto momento, los jóvenes con base en las capacitaciones recibidas y el apoyo alcanzado por la CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca) y el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, llevan a cabo parte de la reforestación de los cerros orientales en las secciones o parcelas designadas por los miembros del proyecto, en espera de mejorar las condiciones medioambientales de su habitat.

Para el análisis de datos se utilizó el programa OpenStat (Software Libre), se analizaron las frecuencias relativas, absolutas y porcentuales a partir de las rúbricas de evaluación. Se obtuvieron los promedios en relación a los estudios de rúbricas y se analizaron. El indicador de desempeños se utilizó como demostración del programa curricular, pero no fue tenido en cuenta para el análisis de resultados, ya que al ser una investigación de características cualitativas y exploratorias, no da cuenta real de resultado un indicador institucional.

4. Conclusiones

La experiencia desarrolla nos permitió promover en la comunidad educativa competencia ambientales definidas en el mismo marco de las propuestas educativas. En una comunidad golpeada no solo por los eventos naturaleza sino también por la discriminación y la violencia.

Permitir una participación activa en el desarrollo de soluciones en las necesidades propias de la comunidad y de sus habitantes y reconocer que los pre-saberes de los estudiantes nos pueden ayudar como elementos promotores de una educación más humana y participativa en su realidad y toma de decisiones.

La propuesta de ambientes de aprendizaje para instituciones educativas permite repensar el quehacer diario de la institución en su comunidad, permitiendo que se establezcan experiencias que permitan no solo dar solución a las necesidades de los estudiantes sino involucrar a los diferentes agentes en la comunidad educativa. Teniendo así la posibilidad de generar ciudadanía ambiental desde las prácticas.

Es necesario promover la cultura de la investigación en las comunidades educativas con experiencias enriquecedoras. Es por ello que motivar la participación de los estudiantes en las experiencias de aula y en particular en un ambiente de aprendizaje centrado en las prácticas de medición es muy importante.

Referencias bibliográficas

- Ambrosio, U. D. (2009). Some Reflections on Education, Mathematics, and Mathematics Education. En *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics*.
- Chevallard, I., Bosch, M., & Gascon. (2000). El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje. *Estudiar matemáticas*, 23-61.
- García, G. (2011). *Estudio del papel de los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en los procesos de inclusión en las clases*.
- Gascón, J. (1998). *evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*.
- Jaeger, F., & Batista, A. (2004). Alfabetizaçã Ambiental como Indicador de Qualidade da Educação Ambiental. *acta scientia*. p. 75-65. Canoas, RS, Brasil: Ulbra.
- Kaiser, C., Kaider da Silva, C., & Pire do Santos, R. (2004). formação técnica e Preservação Ambiental no Vale do Paranhana. *acta scientiae*. p. 67-75. Canoas, RS Brasil: Ulbra.
- Martínez, & Páez. (2013). *Escenario de aprendizaje de las matemáticas: la cultura del uso y consumo del teléfono celular*. Bogotá.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá.
- MEN. (2003). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá.
- MEN. (Agosto de 2006). *Plan Decenal de Educación 2006-2016*. Recuperado el 13 de agosto de 2013, de <http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/w3-article-166057.html>
- MEN. (2010). *Estandares basicos de competencias*. Bogotá.
- MEN. (2011). *Programa para la transformación de la calidad educativa* . Bogotá.

- MEN. (Mayo de 2012). *Red Académica* . Recuperado el 13 de agosto de 2012, de http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/politicas_educativas/ciclos/cartillas_ambientes_aprendizaje/vol2.pdf
- Novak, & Gowin. (1988). *aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Rheinheimer, C. G. (2004). *tecendoa educacao ambiental através do estudo do meio ambiente na escola. revista de ciencias naturais e exactas*, p. 77-78.
- Rodríguez, W. (2005). En *Números racionales: un estudio das concepcoes de alunos após o estudo Formal* (pág. 6). Sao Paulo: Pontificia Universidade Católica.
- SED. (2012). *Ambientes de aprendizaje para colegio rurales*. Bogotá.
- Soto. Serrano, M. (1993). *Didactica de las matematicas. Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 173 - 194.
- Valero, P., & Skovsmose, O. (2012). *Educación matemática crítica*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Wiske, M. S. (2003). *enseñanza para la comprensión* . Buenos aires: Paídos.
- Formação Técnica e Preservação Ambiental no Vale do Paranhana (RS): Uma Proposta Curricular Integradora. Kaiser C., Kaiber da Silva C., Pires dos Santos R. (2004) *Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM*. Brasil.
- Alfabetização Ambiental como Indicador de Qualidade da Educação Ambiental – um Estudo Exploratório Feito em Estância Velha, RS, Brasil. Jaeger Soares F., & Batista Pereira A., (2004). *Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM*. Brasil.