

LAS PEDAGOGÍAS EMERGENTES MEDIADAS POR LAS TIC EN GEOMETRÍA

THE EMERGING MEDIATED PEDAGOGIES BY THE TIC IN GEOMETRY

Ing. Angélica María Luque Peñuela

Estudiante de Maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores en Educación del Instituto Tecnológico de Monterrey, Mexico en convenio con la Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB, Colombia

Palabras claves: Estrategia pedagógica, TIC, competencia, geometría y estudiante.

Key words: Pedagogical strategy, TIC, competence, geometry y student

Resumen

De acuerdo con el bajo rendimiento académicos en pruebas nacionales e internacionales, la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación - TIC en educación y el surgimiento de pedagogías, se hace necesario realizar el “Estudio sobre las pedagogías emergentes mediadas por las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de geometría para educación básica”, el cual tiene por objetivo identificar pedagogías emergentes mediadas por las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría para la construcción de una estrategia pedagógica dirigida a los estudiantes de educación básica.

La investigación consta de tres etapas: la revisión literaria acerca de pedagogías emergentes, desarrollo de competencias, utilización de las TIC en la academia, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la actualidad; el establecimiento metodológico de enfoque mixto, método de tipo experimental-correlacional y utilización de instrumentos cualitativos y cuantitativos; y se finaliza con el análisis de resultados, las conclusiones y las recomendaciones en donde se identifican características positivas y negativas del uso de las TIC en las clases, se hace la verificación de las hipótesis y el planteamiento de la estrategia metodológica basada en las pedagogías emergentes y la utilización de las TIC.

Abstract

According to the academic underachievement in national and international tests, the incorporating the Information Technologies and Communication - ICT in education and the emergence of pedagogies, it's necessary to perform the "Study from emerging pedagogies mediated by ICT in teaching and learning of geometry to basic education ", which aims to identify emerging pedagogies mediated by ICT in the teaching and learning of geometry to build a pedagogical strategy aimed at elementary school students.

The research consists of three stages: the literature review about emerging pedagogies, skills development, ICT use in academia, teaching and learning of mathematics today, the establishment of methodological mixed approach, experimental method correlational and use of qualitative and quantitative tools, and finish with the analysis of results, conclusions and recommendations are identified where positive and negative characteristics of ICT use in classes, whih the

verification of the hypothesis and the methodological approach based on emerging pedagogies and the use of ICT.

Introducción

Los estudiantes del siglo XXI tienen características muy diferentes a los del siglos pasados, cuenta con recursos tecnológicos innovadores que acaparan su atención y lo mantienen conectado con el mundo (computadores portátiles, blackberrys, tablets, ipods, teléfonos celulares), es por esto, que se conoce a la sociedad de hoy como la sociedad de la información, término que fue conceptualizado por el sociólogo japonés Yoneji Masuda, para referirse a la tendencia ideológica en donde la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC), han mejorado la comunicación, el intercambio de información, el crecimiento y apertura comercial de empresas y países.

Teniendo en cuenta que incorporar las TIC en la práctica docente ha sido una prioridad, tal y como lo demuestran diferentes estudios (Fernández, 2001, 2011 y Gallardo, Esteban y Pérez, 2010), en el caso de Colombia y específicamente en municipios de Santander de zonas rurales, a pesar de existir herramientas tecnológicas, los docentes han sido apáticos al proceso de incorporación de las TIC, por falta de orientación y capacitación. Alanís (2010) destaca que la incorporación de las TIC en la educación involucra diversas variables como: inexistencia de estrategias necesarias, apatía a los procesos de cambio (en algunos casos), falta de motivación hacia procesos de innovación, preferencia por la enseñanza tradicional de tipo expositivo, carencia de programas de alfabetización tecnológica, escasez de recursos innovadores (hardware y software), aumento de estudiantes en el aula, inexistencia de banco de materiales. Por todo lo anterior es fundamental que los

docentes realicen un proceso investigativo que permita saber cómo y en qué momento hacer la incorporación de las TIC en el aula, con el fin de evitar traumatismos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

tiene que ver no solo con elementos tecnológicos, sino también con lenguajes multimodales, creación de culturas, el factor tiempo, el aprendizaje autorregulado y la metacognición, los cuales forman parte de las pedagogías emergentes y permite ofrecer una formación integral, individualizada y acorde con el pensamiento complejo que plantea el paradigma sociocultural a partir de la globalización (Amador, 2007).

El proceso de indagación del docente en el área de matemática, debe partir de las falencias de los estudiantes en el razonamiento matemático que se reflejan en pruebas internacionales como TIMSS (estudiantes por debajo del promedio) y PISA (70,6% de estudiantes en deficiente) y nacionales como las Saber 2009 (el 52% de estudiantes de noveno en un nivel mínimo), resulta interesante buscar estrategias que permitan superar estas dificultades.

Por tanto en el estudio realizado se examinaron diversas pedagogías emergentes y se buscó la identificación de los impactos que han tenido la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría y finalmente se llegó a la construcción de una estrategia pedagógica.

Con este panorama el presente estudio a partir del análisis de: resultados de pruebas externas e internas, artículos sobre la enseñanza de las matemáticas, experiencias planteadas por otras Instituciones, documentos sobre las pedagogía emergentes y el proceso de incorporación de las TIC en el aula, pretende dar respuesta a una de esas preguntas del quehacer pedagógico como es: ¿Cómo identificar y construir una estrategia pedagógica mediante el uso de las TIC para desarrollar las competencias en geometría de los estudiantes de educación básica?,

a partir de este cuestionamiento, se formulan las hipótesis y los objetivos de la investigación, dando con ello el rumbo a la investigación, que llevarán a los resultados que se comparten en el presente artículo.

Metodología

La presente investigación de tipo correlacional (método experimental) inició en febrero de 2012 y se llevó a cabo en un colegio de carácter oficial, ubicado en la zona urbana de un municipio de Santander, Colombia. Se trabajó con una muestra de 102 estudiantes y 8 docentes, la aplicación de los instrumentos se realizó de forma aleatoria y dependió de la disposición del estudiante o docente al momento de diligenciar el instrumento.

Dentro de los instrumentos utilizados se contó con cuestionario (establecimiento de variables), entrevista (identificación de las posiciones personales respecto las TIC) y rejillas de observación (reconocer actuaciones) Con los instrumentos diseñados, se mide la cantidad y la forma como se utilizan los recursos, se identifican: problemas, inconvenientes, restricciones, beneficios con la aplicación de las TIC en el aula. Igualmente se valoran las apreciaciones sobre las pedagogías emergentes y las ventajas y desventajas frente a las tradicionales, para poder llevar a cabo el diseño y elaboración de una propuesta que involucre el uso de las TIC para la enseñanza de la geometría en los grados sexto a noveno.

Tomando en cuenta que el estudio radica en la identificación de pedagogías emergentes y el uso de las TIC para el desarrollo de las competencias matemáticas. Se habla de dos variables independientes (la cantidad de recursos tecnológicos y número de pedagogías emergentes utilizadas) y de dos variable dependiente (aplicación de las TIC en estudiantes y docentes).

Para llevar a cabo la investigación se utilizarán 3 fases o etapas:

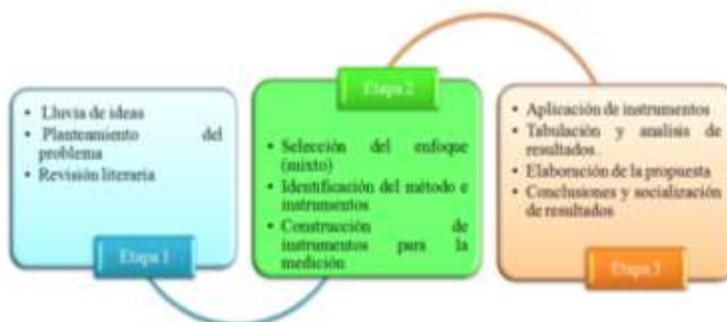


Figura 1. Etapas de la investigación

1. *Etapa 1:* Es la etapa inicial incluyó todo lo relacionado con las actividades previas, es decir, selección de idea a investigar, planteamiento del problema y la revisión de literatura que sustenta la propuesta.

2. *Etapa 2:* es la etapa metodológica, en ella se trató la selección del enfoque, identificación del método e instrumentos y la construcción de instrumentos para la medición a partir de las hipótesis el planteamiento de las variables. Igualmente tuvieron presentes los recursos que se necesitan y las limitaciones existentes.

3. *Etapa 3:* Esta etapa es la que permitió obtener, tabular y analizar los resultados a partir de la aplicación de los diferentes instrumentos para que con esto se diseñara, construyera y validara la propuesta para dar solución a la problemática planteada. Finalmente se procede a la generación de resultados y conclusiones para la socialización del producto.

Análisis de resultados

Resultados de encuesta a estudiantes. De acuerdo con las variables objeto de medición se obtuvo lo siguiente:

1. El 53% de los estudiantes encuestados son de género femenino y su edad fluctuaba entre 10 y 17 años, existiendo un prevalencia en la edad de 12 a 13

años, esto dado que la muestra que se sacó es mayor en sexto y séptimo grado que en octavo y noveno.

2. El 73% de los estudiantes admite que tiene acceso tanto al computador como a otros elementos tecnológicos (televisor, video beam, celular) dentro de la Institución, solo el 4% dice tener acceso a internet, sin embargo la Institución no cuenta con este servicio, este tipo de respuesta puede obedecer a que los docentes no tienen inconveniente con que los estudiantes usen un modem.
3. El 82% de los estudiantes solo tiene acceso a la sala de informática entre 1 y 2 horas semanales
4. El 58% de los estudiantes dicen que para una clase se debería usar solamente internet o internet y otros elementos (videos, audios, computador).
5. Ante la pregunta la primera acción que realiza el estudiante ante el hecho de realizar una consulta, el 89% utiliza internet y de este porcentaje el 26% también consulta en una biblioteca física
6. Ante el uso de las TIC en el aula, los estudiantes se sienten generalmente motivados o entretenidos y sólo el 8% se muestra apático ante su incorporación en el aula.
7. La mayoría de los estudiantes consideran que el uso de internet debe ser para estudiar, solo el 9% considera que su uso se limita a la comunicación y el entretenimiento
8. Ante la pregunta de la importancia que tienen las TIC para el proceso de enseñanza aprendizaje el 51% dice estar totalmente de acuerdo, el 33% de acuerdo y el 16% parcialmente de acuerdo.

Resultados de encuesta a docentes. De acuerdo con las variables objeto de medición se tienen los siguientes resultados:

1. El 75% de los docentes encuestados son de género femenino y su edad

fluctuaba entre 31 a más de 51 años, encontrándose el mayor porcentaje (42%) en más de 51, además se observa que sólo el 25% de los docentes tiene entre 31 y 41 años.

2. Con respecto al uso de los recursos tecnológicos utilizados en el aula resulta interesante que el 83% de los docentes utiliza el computador en su labor y que el 92% admite tener acceso a esta herramienta dentro de la institución
3. El 92% de los docentes dice utilizar el computador únicamente para preparar clases y de este porcentaje el 58% también lo incluye en otras actividades.
4. El 83% muestran preferencia por el computador, el Internet y otros (tablero digital, libros, audios, videos) para realizar una clase ideal, mientras que el 17% considera que el internet no es tan importante y que con el computador y otros elementos se puede lograr un avance positivo en el proceso de enseñanza aprendizaje.
5. Ante la propuesta de una tarea el 25% de los docentes esperan que el estudiante actual consulte en un lugar diferente a internet.
6. El 75% de los docentes siente que sus estudiantes se motivan ante el uso de las TIC y el 25% cree que sus estudiantes se entretienen
7. El 50% de los docentes considera que el internet debe ser usado para educación, entretenimiento y estudio, mientras que el 17% dice que solo para estudio.
8. Con respecto a si las TIC son importantes en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje el 92% de los docentes está totalmente de acuerdo con esta afirmación.

Resultados de las entrevistas realizadas a docentes. Haciendo un balance general de los docentes entrevistados se realiza la siguiente síntesis:

1. ¿Cómo identifica el proceso pedagógico actual? Como algo que los inquieta y motiva, además ven la necesidad de incorporar TIC para llevar a cabo los procesos de enseñanza, expresando además que las nuevas pedagogías llevan a la interacción e intercambio de roles entre docentes y estudiantes.
2. ¿Cómo se siente frente al uso de la tecnología en el aula? La gran mayoría esta preocupado y se siente en desventaja para competir frente a otras instituciones que si cuentan con tecnología avanzada. Además se quejan frente a la falta de una capacitación que los oriente a una verdadera incorporación de estos recursos en el aula.
3. ¿Considera que tiene un manejo eficiente del computador y otras herramientas tecnológicas? La mayoría expresa tener dificultades en el manejo eficiente del computador y que las otras herramientas que utilizan son bien utilizadas (grabadoras, televisores, video beam) pero insuficientes.
4. ¿Cuáles cree que son las acciones que se deben llevar a cabo para incorporar las TIC en el aula? Lo primero que manifiestan es que se realice una dotación en infraestructura y en elementos tecnológicos, igualmente que debe existir una capacitación tanto a docentes como a estudiantes sobre el manejo de los recursos tecnológicos y que se realice un seguimiento de los procesos que les permita realizar preguntas y recibir orientaciones puntuales.
5. ¿Cuál es la importancia que tiene la geometría en el desarrollo de las habilidades matemáticas? Los docentes expresan que la geometría permite que el estudiante desarrolle capacidades de orientación y que esta materia se puede trabajar de la mano con otras (trasversalidad).
6. ¿Qué características debe presentar un objeto de aprendizaje para que el estudiante desarrolle las competencias matemáticas? Aunque algunos docentes manifestaron no conocer que es un objeto de aprendizaje, los que lo conocen

dicen que debe tener buena calidad de elementos multimedia (sonido, imagen, video), que se deben seleccionar de acuerdo con el nivel de aprendizaje y que debe permitir el refuerzo (elemento de apoyo) y el avance del estudiante en su proceso de aprendizaje.

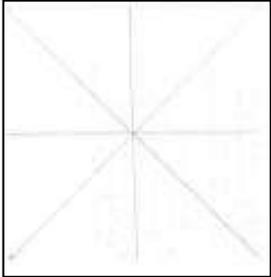
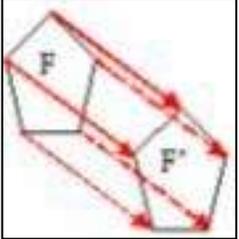
7. ¿Cómo sería para usted una clase ideal? Los docentes dicen que una clase ideal es aquella que contiene elementos tecnológicos (tablero digital, computador, Internet), de tal forma que permita el desarrollo social del estudiante a partir del intercambio grupal, el cual debe surgir de una problemática contextualizada.
8. Si tuviera la oportunidad de tener una capacitación en TIC ¿cuáles serían los elementos o temas a tratar? La capacitación que ellos esperan es en el manejo de las herramientas y en el mantenimiento preventivo de los equipos.

Resultados de las observaciones realizadas. Las observaciones fueron efectuadas a 40 estudiantes repartidos equitativamente entre los grados sextos a noveno, la selección de los mismos se hizo aleatoriamente. Durante las observaciones se trabajó con la totalidad de estudiantes, pero se prestó especial atención a los estudiantes previamente seleccionados.

Este proceso se llevo en dos horas diferentes para cada grado, un primer momento consistía en que en grupos de tres personas desarrollaban una guía que contenía cuatro puntos específicos (recuerdo, lectura, trabajo en clase y actividad para la casa) y en la segunda hora se trabajaba la misma actividad solo que con la ayuda del software Cabri 2.0 (previamente se había dado instrucciones sobre los elementos básicos que contenía el programa).

Durante la observación se escribieron diálogos y se identificaron algunas categorías de comportamiento como: B (bostezo), MR (mira el reloj), LP (se levanta del puesto), G (grita), MV (mira por la ventana), S (Pide permiso para salir), P (saca prestado algo), NE (manifiesta no entender), ZP (lanza papeles), DG (dice

groserías), en general estas categorías se repiten entre grados unas con mayor frecuencia que otras. La estrategia de trabajo grupal contribuyó a que se realizara una interacción entre los miembros del grupo y se observó que los integrantes de otros grupos se levantaron del puesto para disipar dudas. Algunos diálogos que surgieron se resumen en la siguiente tabla.

| | |
|---|---|
| <p>En sexto grado (salón de clases, tres estudiantes):</p> <p>Estudiante 1: (dirigiéndose a estudiante 3) trace las rectas.</p> <p>Estudiante 2: (dirigiéndose a estudiante 3) desde el vértice</p> <p>Estudiante 1: haga la figura como la del ejemplo</p> <p>Estudiante 1 y 2: ¡que haga una figura como la del ejemplo!</p> <p>Estudiante 2: somos las que vamos más adelantadas, ¡apúrele!</p> <p>Estudiante 1: (rapa la hoja) muestre yo lo hago</p> <p>Estudiante 3: No</p> <p>Estudiante 2: ¡dédjela!, usted ya tuvo su oportunidad.</p> <p>Estudiante 1: (hace la solicitud del docente).</p> |  <p>Estudiante realizando la actividad requerida</p> |
| <p>En séptimo grado (salón de clase, se pregunta sobre cuantas diagonales tiene un cuadrado, a partir de ahí ellos empiezan a dialogar)</p> <p>Estudiante 1: profe y ¿qué es una diagonal?</p> <p>Profesor: es la línea que une dos vértices no consecutivos</p> <p>Estudiante 2: y ¿qué es un vértice?</p> <p>Estudiante 3: eso ya lo explico la profe</p> <p>Profesor: es un punto en común donde se unen dos o más rectas. ¿Qué figura es esta?</p> <p>Estudiante 1: un cuadrado</p> <p>Profesor: ¿Cuántos lados tiene?</p> <p>Estudiantes 1, 2, y 3: cuatro</p> <p>Profesor: y ¿dónde se unen los lados?</p> <p>Estudiante 2: (indicando la hoja), aquí profe</p> <p>Profesor: pues eso es un vértice</p> <p>Estudiante 2: entonces, hay cuatro vértices y dos diagonales, ¿cierto?</p> <p>Profesor: si</p> |  <p>Actividad presentada por el estudiante</p> |
| <p>Octavo grado (salón de clase, diálogo entre docente estudiante frente a lo que indica la figura)</p> <p>Estudiante: profe, ¿esto qué es? Una rotación o una traslación?</p> <p>Docente: ¿qué indican las flechas?</p> <p>Estudiante: que la figura se está moviendo</p> <p>Docente: entonces, ¿qué es?</p> |  |

| | |
|--|---|
| Estudiante: ah, eso es una traslación porque se mueve de un lugar a otro. | Imagen de una traslación |
| <p>En noveno grado (aula de informática, dos estudiantes):</p> <p>Estudiante 1: ¿cómo hago para cambiar el color</p> <p>Estudiante 2: Mire. Aquí en el último icono dele click a la flechita y ahí aparece</p> |  <p>Estudiante explicando a otro</p> |

Tabla 1. Apartes de diálogos de las actividades realizadas

Como se puede observar en los diálogos anteriores la interacción entre pares y entre estudiante-docente aparece en la gran mayoría de circunstancias con el objeto de disolver dudas o hacer aclaraciones a inquietudes presentadas.

De igual forma al revisar las rejillas de observación como la que se muestra en la siguiente figura, se puede notar que los estudiantes presentan buena actitud hacia el aprendizaje aunque algunos les preocupa el tiempo o las actividades que otros realizan por ello miran por la ventana, se levantan del puesto, gritan para llamar la atención y sacan prestado infinidad de cosas.

| Observación de actividades | | Observación de actitudes | |
|--|--|--|--|
| <p>1. ¿Qué se observó?</p> <p>2. ¿Qué se hizo?</p> <p>3. ¿Qué se dijo?</p> <p>4. ¿Qué se sintió?</p> <p>5. ¿Qué se aprendió?</p> <p>6. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>1. ¿Qué se observó?</p> <p>2. ¿Qué se hizo?</p> <p>3. ¿Qué se dijo?</p> <p>4. ¿Qué se sintió?</p> <p>5. ¿Qué se aprendió?</p> <p>6. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>7. ¿Qué se observó?</p> <p>8. ¿Qué se hizo?</p> <p>9. ¿Qué se dijo?</p> <p>10. ¿Qué se sintió?</p> <p>11. ¿Qué se aprendió?</p> <p>12. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>13. ¿Qué se observó?</p> <p>14. ¿Qué se hizo?</p> <p>15. ¿Qué se dijo?</p> <p>16. ¿Qué se sintió?</p> <p>17. ¿Qué se aprendió?</p> <p>18. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>19. ¿Qué se observó?</p> <p>20. ¿Qué se hizo?</p> <p>21. ¿Qué se dijo?</p> <p>22. ¿Qué se sintió?</p> <p>23. ¿Qué se aprendió?</p> <p>24. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>25. ¿Qué se observó?</p> <p>26. ¿Qué se hizo?</p> <p>27. ¿Qué se dijo?</p> <p>28. ¿Qué se sintió?</p> <p>29. ¿Qué se aprendió?</p> <p>30. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>31. ¿Qué se observó?</p> <p>32. ¿Qué se hizo?</p> <p>33. ¿Qué se dijo?</p> <p>34. ¿Qué se sintió?</p> <p>35. ¿Qué se aprendió?</p> <p>36. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>37. ¿Qué se observó?</p> <p>38. ¿Qué se hizo?</p> <p>39. ¿Qué se dijo?</p> <p>40. ¿Qué se sintió?</p> <p>41. ¿Qué se aprendió?</p> <p>42. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>43. ¿Qué se observó?</p> <p>44. ¿Qué se hizo?</p> <p>45. ¿Qué se dijo?</p> <p>46. ¿Qué se sintió?</p> <p>47. ¿Qué se aprendió?</p> <p>48. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>49. ¿Qué se observó?</p> <p>50. ¿Qué se hizo?</p> <p>51. ¿Qué se dijo?</p> <p>52. ¿Qué se sintió?</p> <p>53. ¿Qué se aprendió?</p> <p>54. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>55. ¿Qué se observó?</p> <p>56. ¿Qué se hizo?</p> <p>57. ¿Qué se dijo?</p> <p>58. ¿Qué se sintió?</p> <p>59. ¿Qué se aprendió?</p> <p>60. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>61. ¿Qué se observó?</p> <p>62. ¿Qué se hizo?</p> <p>63. ¿Qué se dijo?</p> <p>64. ¿Qué se sintió?</p> <p>65. ¿Qué se aprendió?</p> <p>66. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>67. ¿Qué se observó?</p> <p>68. ¿Qué se hizo?</p> <p>69. ¿Qué se dijo?</p> <p>70. ¿Qué se sintió?</p> <p>71. ¿Qué se aprendió?</p> <p>72. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>73. ¿Qué se observó?</p> <p>74. ¿Qué se hizo?</p> <p>75. ¿Qué se dijo?</p> <p>76. ¿Qué se sintió?</p> <p>77. ¿Qué se aprendió?</p> <p>78. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>79. ¿Qué se observó?</p> <p>80. ¿Qué se hizo?</p> <p>81. ¿Qué se dijo?</p> <p>82. ¿Qué se sintió?</p> <p>83. ¿Qué se aprendió?</p> <p>84. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>85. ¿Qué se observó?</p> <p>86. ¿Qué se hizo?</p> <p>87. ¿Qué se dijo?</p> <p>88. ¿Qué se sintió?</p> <p>89. ¿Qué se aprendió?</p> <p>90. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>91. ¿Qué se observó?</p> <p>92. ¿Qué se hizo?</p> <p>93. ¿Qué se dijo?</p> <p>94. ¿Qué se sintió?</p> <p>95. ¿Qué se aprendió?</p> <p>96. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>97. ¿Qué se observó?</p> <p>98. ¿Qué se hizo?</p> <p>99. ¿Qué se dijo?</p> <p>100. ¿Qué se sintió?</p> <p>101. ¿Qué se aprendió?</p> <p>102. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>103. ¿Qué se observó?</p> <p>104. ¿Qué se hizo?</p> <p>105. ¿Qué se dijo?</p> <p>106. ¿Qué se sintió?</p> <p>107. ¿Qué se aprendió?</p> <p>108. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>109. ¿Qué se observó?</p> <p>110. ¿Qué se hizo?</p> <p>111. ¿Qué se dijo?</p> <p>112. ¿Qué se sintió?</p> <p>113. ¿Qué se aprendió?</p> <p>114. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>115. ¿Qué se observó?</p> <p>116. ¿Qué se hizo?</p> <p>117. ¿Qué se dijo?</p> <p>118. ¿Qué se sintió?</p> <p>119. ¿Qué se aprendió?</p> <p>120. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>121. ¿Qué se observó?</p> <p>122. ¿Qué se hizo?</p> <p>123. ¿Qué se dijo?</p> <p>124. ¿Qué se sintió?</p> <p>125. ¿Qué se aprendió?</p> <p>126. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>127. ¿Qué se observó?</p> <p>128. ¿Qué se hizo?</p> <p>129. ¿Qué se dijo?</p> <p>130. ¿Qué se sintió?</p> <p>131. ¿Qué se aprendió?</p> <p>132. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>133. ¿Qué se observó?</p> <p>134. ¿Qué se hizo?</p> <p>135. ¿Qué se dijo?</p> <p>136. ¿Qué se sintió?</p> <p>137. ¿Qué se aprendió?</p> <p>138. ¿Qué se evaluó?</p> | |
| <p>139. ¿Qué se observó?</p> <p>140. ¿Qué se hizo?</p> <p>141. ¿Qué se dijo?</p> <p>142. ¿Qué se sintió?</p> <p>143. ¿Qué se aprendió?</p> <p>144. ¿Qué se evaluó?</p> | | <p>145. ¿Qué se observó?</p> <p>146. ¿Qué se hizo?</p> <p>147. ¿Qué se dijo?</p> <p>148. ¿Qué se sintió?</p> <p>149. ¿Qué se aprendió?</p> <p>150. ¿Qué se evaluó?</p> | |

Figura 2. Rejilla de observación

Contrastación de resultados. Al contrastar los resultados obtenidos en las encuestas de los estudiantes y los docentes se puede ver que la gran mayoría de los estudiantes son personas que están en contacto permanente con la tecnología,

mientras que los docentes aunque dicen utilizar el computador para su profesión eso no se evidencia cuando los estudiantes responden que las asignaturas en las que utilizan el computador es en informática e inglés.

Ambas partes coinciden en: la necesidad del computador y el internet para crear una clase ideal, que los estudiantes se muestran motivados al utilizar las tecnologías en el aula y el uso de Internet frente a una consulta, sin embargo, al indagárseles en la importancia que tiene el internet para la comunicación, entretenimiento y estudio, más de la mitad de los estudiantes respondió que para estudio, mientras que la mitad de los docentes creen que puede ser utilizado para las tres cosas. Es por ello que tanto docentes como estudiantes están de acuerdo en que las TIC son elementos de gran importancia para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, puesto que se evidencia que el trabajo cuando se utilizan las TIC resulta una experiencia más agradable y motivadora para el estudiante. Sin embargo el uso de la tecnología requiere la mediación del docente para garantizar que el aprendizaje sea auténtico.

Comprobación de hipótesis. De acuerdo con los datos recolectados cualitativa y cuantitativamente se pueden resolver las hipótesis planteadas.

Hipótesis 1: Las pedagogías emergentes brindan oportunidades para formular estrategias pedagógicas acordes con la forma de aprendizaje del estudiante de educación básica. Acorde con los datos y entrevistas recolectadas, esta afirmación puede resultar cierta, puesto que el proceso de observación que se hizo a partir del planteamiento de un trabajo grupal surgen situaciones en que para llevar a cabo las actividades planteadas se requiere de la colaboración de otro que ayude en la activación de la zona de desarrollo próximo de la que habla Vygotsky (1978). (Ver figura 3)



Figura 3. Estudiante que asume el rol de profesor

En todo caso el docente deberá estar cumpliendo funciones el orientador, guía y estructurador de la propuesta pedagógica que lleve a la construcción de un aprendizaje expansivo, en donde se trabaje la zona de desarrollo próximo del estudiante para crear un conocimiento más complejo que transforme los esquemas culturales tradicionales mediante la incorporación de nuevos códigos y herramientas, de tal forma que se busque el equilibrio social. (Sepúlveda, 2001).

Hipótesis 2: Las TIC ofrecen ambientes de aprendizaje que favorecen el acercamiento de los estudiantes a la exploración e interpretación de los conceptos de geometría.

Según lo expresado por los estudiantes y la actitud mostrada durante la clase en la que se usó el computador (software de prueba cabri 2.0) el estudiante muestra mayor dominio y propiedad conceptual al respecto de la terminología utilizada como simetría, traslación o rotación (ver figura 5). Sin embargo, de acuerdo con las observaciones realizadas este favorecimiento está asociado con la actitud del docente y la motivación inicial que se haga. Puesto que de lo contrario la actividad puede desviarse y utilizar la herramienta como medio para la realización de dibujos que no tienen ningún sentido.



Figura 4. Estudiantes aplicando el concepto de simetría axial

Con las TIC el estudiante pueda acceder a gran variedad de información que permite la interacción para alcanzar el conocimiento, destacando la importancia del docente en la organización de la actividad a partir de la presentación de material, generación de preguntas, exposición de experiencias, aclaración de dudas y resumen de información, por lo que es necesario el establecimiento de un cronograma donde se estipulen fechas y tareas específicas bajo criterios evaluativos que midan el avance del estudiante frente al tema propuesto y genere la autorregulación. (Trujillo, 2004)

Hipótesis 3: A partir del uso de software el docente puede desarrollar competencias matemáticas en geometría, bajo los fundamentos de las pedagogías emergentes. La observación hecha evidencia que los estudiantes requieren la socialización permanente de sus saberes para confrontarlos o ubicar un adepto, es decir, los procesos de negociación que se llevan a cabo permiten la construcción o reconstrucción de saberes, esto se logra a tal punto que algunos estudiantes terminan colaborando en el proceso de aprendizaje a sus compañeros (figura 3).

Sin embargo, la incorporación de las TIC en el aula y en la vida de cada estudiante es diferente porque depende de las tendencias culturales, metodología, habilidades etnológicas (estudiantes y docentes), el acceso dentro y fuera de la Institución educativa. Por tanto para alcanzar un desarrollo pleno de las

competencias se requerirá tener presente todas las características y variables de cada contexto. (Kennewell, 2001).

Diseño de la estrategia pedagógica

Retomando resultados y análisis de los datos tanto cualitativos como cuantitativos, se diseña una estrategia pedagógica dirigida a los estudiantes de educación básica que ayude en la enseñanza - aprendizaje de la geometría, para ello se identifican las características del aprendizaje expansivo el cual tiene en cuenta los sistemas de actividad y la teoría sociocultural de Vygotsky, para que a partir de un sistema educativo equitativo se lleve al estudiante a expandir su cultura buscando disminución de las brechas (Sepúlveda, 2001).

De acuerdo con Engestrom (1999), el aprendizaje expansivo puede llegar a la transformación y modificación un sistema cultural, requiriendo la creación de un sistema metodológico que permita aprender lo que no se conoce. Continuando con esta definición, Sepúlveda (2001) expone que para conseguirlo se requiere pasar por tres categorías de aprendizaje, la primera es el aprendizaje que se adquiere inconscientemente por la acción de una imitación o un condicionamiento determinado; la segunda categoría es en la que se aprende por las relaciones interpersonales y permite la resolución de problemáticas para un contexto específico y la tercera categoría que es se logra un cuestionamiento crítico del estudiante de tal forma que lleve a la transformación de su realidad cultural.

Tomando como referencia lo anterior y las demás teorías consultadas en el marco teórico, el diseño del sistema de actividad surge a partir de la identificación de la problemática, luego retoma los resultados de las encuestas y se trabaja a partir del contexto del estudiante. Por tanto, para alcanzar todos los objetivos

planteados y partiendo de los cuestionarios y entrevistas realizadas se establecen las categorías analíticas que se muestran en la figura 5.



Figura 5. Categorías analíticas

El estudio contiene artefactos mediadores en el proceso de enseñanza aprendizaje de geometría a partir de las pedagogías emergentes mediadas por las TIC que permiten un acercamiento entre el estudiante y el conocimiento en el sistema de actividad (Cedillo, 2006) iniciando con la identificación de conocimientos previos del estudiante que lleven al aporte y renegociación de significados (Fernandez, 2001). Por tanto para llevar a cabo el estudio, se hace una identificación de libros, fotocopias, cámara fotográfica, computador y el software educativo (cabri 2.0, versión de prueba), con el fin de alcanzar el objetivo propuesto.

Igualmente se idéntica: al docente dentro del paradigma sociocultural como un elemento clave y necesario para la orientación en el aprendizaje y la creación de la zona de desarrollo próximo (Zeichner, 2010), a los estudiantes como pares y coadyuvantes en la transformación de estructuras mentales (Cárdenas, 2009a), de tal forma que la experiencia, el lenguaje, el pensamiento concreto y el pensamiento abstracto, formen parte del planteamiento y desarrollo de las actividades programadas (Daniels, 2003) y a las metas y artefactos como elementos que forman parte de los procesos de autorregulación y metacognición a partir del

fomento de valores como: la libertad, la democracia, e igualdad bajo el concepto de justicia tal y como plantea Moore (2009).

Lo anterior dentro de un sistema de actividad en donde se resuelven problemáticas o necesidades sociales de una comunidad (Giménez,1997), puesto que surgieron dudas e incertidumbres frente a la incorporación de un nuevo elemento como es el software Cabri y a la forma como se realizaran las intervenciones (el intercambio social), para lo cual se dan instrucciones iniciales sin descartar reglas nueva a partir de la relación de los estudiantes, es decir procesos de negociación, consensos y transformación cognitiva.

Con la especificación de las categorías analíticas se hace el diseño de la propuesta que surge de un esquema previo (ver figura xxx) para dar cumplimiento al objetivo, que busca el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en los estudiantes de educación básica, mediante el uso de las TIC.



Figura 6. Sistema de actividad propuesto

En el sistema de actividad está constituido por tres partes básicas:

1. Conocimientos: se refiere a conocimientos previos del estudiante, a los conceptos o significados que se desean abordar, las actitudes y aptitudes tanto de los estudiantes como del docente u orientador. Todos estos deben estar referenciados tanto con los lineamientos curriculares como con los estándares de competencia matemática que se desean lograr.

2. Infraestructura: cuando se habla de infraestructura se tiene en cuenta las herramientas a las que tiene acceso el estudiante en el colegio y en la casa y el proyecto educativo institucional en donde se contempla la misión, la visión, los principios institucionales, el manual de convivencia y los demás elementos que fijan el horizonte educativo de la Institución.
3. Contexto: al mencionar el contexto se procede a observar la realidad social del estudiante especificando su estrato socioeconómico y sus relaciones interpersonales.

Con la definición y especificación de los anteriores elementos se procede a la estructuración del proceso, el cual se puede apreciar en la figura 27.

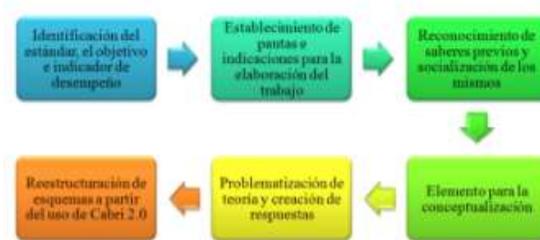


Figura 7. Esquema propuesto para la enseñanza de la geometría

El esquema anterior contiene los siguientes procedimientos

1. Identificación del estándar, el objetivo y el indicador de desempeño: esta parte corresponde al docente, de tal manera que se aclare con anterioridad las pretensiones que se tienen durante el desarrollo de la clase.
2. Establecimiento de pautas e indicaciones para la elaboración del trabajo: las pautas iniciales surgen también del orientador de la actividad, sin embargo no se puede descartar que durante el proceso se puedan renegociar.
3. Reconocimiento de saberes previos y socialización de los mismos: con esta etapa se busca la identificación del nivel en que se encuentra el estudiante con el fin de crear actividades que le permitan alcanzar el objetivo propuesto

4. Elemento para la conceptualización: este paso busca el establecimiento de una herramienta que permita al estudiante tener conceptos o significados de la temática a tratar, pueden ser lecturas, link de internet, objetos de aprendizajes, audios, videos u otro recurso.
5. Problematización de teoría y creación de respuestas: en esta etapa el docente tendrá que problematizar el significado o concepto que pretende enseñar, esto con el objeto de activar la creatividad del estudiante mediante el uso del software Cabri 2.0.
6. Reestructuración de esquemas a partir del uso de Cabri 2.0: en este último paso el estudiante tendrá la oportunidad de crear su propio esquema (colores, líneas, contexto).

La observación llevada a cabo contó con la aplicación de una guía para sexto y séptimo y otra para octavo y noveno que contenía internamente este esquema. Algunos de los parámetros establecidos para el trabajo fueron: la conformación de grupos de dos o tres personas, el respeto hacia el compañero y la creatividad en las respuestas.

Al hacer el reconocimiento de la estrategia pedagógica diseñada para desarrollar las competencias en geometría de los estudiantes de educación básica mediante el uso de las TIC, se puede observar que esta ofrece una alternativa para que los estudiantes puedan aplicar y desarrollar sus conocimientos de una manera eficiente, en donde los procesos de socialización y consenso están siempre presentes de tal forma que el educando se siente más seguro y ayuda a su compañero.

El proceso de enseñanza – aprendizaje es el resultado del cambio de rol del docente, quien pasa de ser el conocedor “perfecto” a ser el guía y orientador.

Además es el estudiante el encargado de desarrollar sus propias estructuras mentales tomando como base sus conocimientos previos y las orientaciones del docente. El Software (Cabri 2.0) es el instrumento mediador que permite al educando tener una interacción más cercana entre la teoría y la realidad, para que de allí surjan los procesos de socialización y consensos de tal forma que se llegue a la transformación y reestructuración del pensamiento.

Con ello se evidencia que el uso de las pedagogías emergentes es la clave para desarrollar los procesos cognitivos de los estudiantes que se encuentran en la era de la información.

Conclusiones

1. Los recursos tecnológicos utilizados tanto por los docentes de matemática como de otras asignaturas diferentes a inglés e informática se limitan a las fotocopias, libros, tablero y marcador. Sin embargo cuando el estudiante observa la incorporación de otros recursos como el computador y software se nota más motivado. Mejorando la instrucción se mejora la educación y disminuyen problemas de aprendizaje cuando hay interacción con el estudiante o con sus pares y existen herramientas (Fernández, 2011)
2. Algunos problemas, inconvenientes y restricciones que tienen los docentes para no utilizar las TIC durante la hora de clase obedece a falta de: recursos tecnológicos, motivación y capacitación. Esto dado a que según Kuhn (2004), las revoluciones científicas se dan a partir de lo que ocurre en el contexto, su explicación y sobre todo gracias a la capacidad persuasiva de los que formulan el paradigma (de cambio o complemento), es decir, a la situación económica, social y política que se presente.

3. Los docentes y estudiantes creen que el uso de la tecnología en la clase mejora procesos de enseñanza y aprendizaje, pero para ello se debe crear una estructura previa que oriente tanto al docente como al estudiante en el uso de la misma. Esto lo confirma Kennewell (2001) quien establece que una de las bondades de la implementación de las TIC en el proceso pedagógico es generar motivación en los estudiantes aunque esta depende mucho de la actitud del estudiante y de diversos factores, entre ellos: la formación del profesorado y las tendencias culturales, metodología, habilidades etnológicas (estudiantes y docentes), el acceso dentro y fuera de la Institución educativa.
4. La pedagogía sociocultural de Vygotsky, la pedagogía crítica y el aprendizaje expansivo son teorías pedagógicas que resultan adecuadas para llevar a cabo los procesos de enseñanza – aprendizaje. De acuerdo con Alonso (2008) la importancia de los nuevos paradigmas en el proceso de aprender a aprender radica en la oportunidad que ofrece en la individualización de la enseñanza y el desarrollo de sucesos de intercambio social.
5. Las clases de geometría que utilizan el computador hace que se desarrolle la creatividad y que la motivación de los estudiantes. Además la socialización con el compañero permite que el estudiante se sienta importante y lleve a cabo procesos de autorregulación y metacognición a partir de los consensos y negociaciones. Lo anterior tomando en cuenta que el aprendizaje se da en un entorno específico y surge a partir del intercambio y relación con otros en un contexto determinado y no sólo es producto de la respuesta a estímulos (Greeno, 1994)
6. La propuesta presentada no solo se puede usar para las clases de geometría, si no que su adaptación se puede realizar para cualquier asignatura tanto de primaria como de bachillerato. Con esta propuesta se busca que el estudiante se

enfrente en un contexto determinado, de acuerdo con sus conocimientos previos, capacidades y habilidades, de tal forma que se lleve a cabo el aprendizaje y desarrollo de las competencias durante el establecimiento de las relaciones tanto con pares como con tutores, a partir de la utilización de herramientas culturales y simbólicas (Alonso, 2008)

Referencias

- Alanís, M. (2010). *Gestión de la introducción de la innovación tecnológica en educación*. En V. Burgos Aguilar, & A. Lozano Rodríguez, Tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración (p. 37-48). México: Trillas.
- Alonso, L. (2008). *La Competencia Cognoscitiva Como Configuración Psicológica De La Personalidad. Algunas distinciones conceptuales*. Revista Mexicana de Investigación Educativa - RMIE, vol. 13, núm. 39, p. 1109-1137.
- Amador, L. (2007). *Formación en tiempos presentes hacia pedagogías emergentes*. latinoam.estud.educ. Manizales (Colombia), 3 (1): 41 - 63, enero-junio de 2007.
- Cárdenas, F. (2009a). *Las tecnologías de la información desde la perspectiva de la psicología de la educación*.
- Cedillo, T. (2006). *La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. Los sistemas algebraicos computarizados*. RMIE, vol. 11, núm. 28, p. 129-153.
- Daniels, H. (2003). *Vygotsky y la pedagogía: Aplicaciones educativas de la teoría sociocultural y de la actividad*. (p 139-184). Primera edición. Paidós.
- Engeström, Y. (1999). *Learning by expanding: Ten years after*. Revisado 8 de agosto de 2012 de <http://lchc.ucsd.edu/MCA/Paper/Engestrom/expanding/intro.htm>
- Fernández, J. (2001). *La secuencialidad conversacional en eventos comunicativos mediados por tecnología digital: Analizando la participación de los niños de primaria en la construcción colaborativa de páginas Web*. Ponencia presentada en el XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. México, D.F.

- Fernández, J. (2004). The appropriation and mastery of cultural tools in computer supported collaborative literacy practices. Unpublished doctoral thesis. United Kingdom: The Open University.
- Fernández, J. (2011). *Multimodalidad y calidad educativa: Los retos de la construcción de conocimiento disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital*. Ponencia presentada en el XII Encuentro Internacional Virtual Educa, México, D. F.
- Giménez, G. (1997). *Materiales para una teoría de las identidades sociales*. En: Frontera Norte # 18. julio-diciembre. México. El Colegio de la Frontera Norte, pp. 9-28. Recuperado de http://docentes2.uacj.mx/museodigital/cursos_2008/maru/teoria_identidad_gimenez.pdf
- Greeno, J. G. (1994). Gibson's affordances. *Psychological Review*, 101(2), 336-342.
- ICFES (2009). *Colombia en PISA 2009. Síntesis de resultados*. Recuperado el 16 de febrero de 2012 [http://www.icfes.gov.co/pisa/phocadownload/pisa2009/infome_pisa_2009.pdf]
- ICFES (2009). *Saber 5° Y 9° 2009, Resultados Nacionales, Resumen Ejecutivo*. Recuperado el 16 de febrero de 2012 de [http://www.icfes.gov.co/saber59/images/pdf/INFORME_SABER.pdf]
- Kennewell, S. (2001). *Using affordances and constraints to evaluate the use of information and communications technology in teaching and learning*. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10, 101-116. doi:10.1080/14759390100200105.
- Kuhn, T. (2004). "La naturaleza y necesidad las de las revoluciones científicas". Capítulo IX disponible en español en el Fondo de Cultura Económica ("Las

- estructuras de las revoluciones científicas'). Disponible en <http://www.uruguaypiensa.org.uy/imgnoticias/688.pdf>.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia -MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*.
- Molinolo, S. (2010). *Competencias Básicas: Fortalecimiento y mejora de la enseñanza de la Matemática: hacia un aprendizaje para todo*. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa, Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, Argentina.
- Moore, T. (2009). *Filosofía de la educación*. México, D.F.: Edit. Trillas. Capítulo 1. Filosofía y filosofía de la educación, pp. 13-25. Capítulo 2. Teoría general de la educación, pp. 27- 39. Capítulo 6. Filosofía social de la educación, pp. 95-109. ISBN 978-968-24-7592-4.
- Parra, C. (2010). *Intersecciones entre las TIC, la educación y la pedagogía en Colombia: hacia una reconstrucción de múltiples miradas*. *Nómadas* 33, octubre de 2010. Universidad Central. Colombia. p. 215~225
- Sepúlveda, G. (2001). *¿Qué es el aprendizaje expansivo?*. Departamento Educación, Universidad de la Frontera, 2001. N. pag. Web. 28 Aug. 2012. <http://firgoa.usc.es/drupal/files/aprendizaje_expansivo.pdf>.
- Trujillo, J. (2004). *The characteristics of the activity generated in a forum type informatics setting*. Área de Informática Educativa. Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.
- Vygotsky, L. (1978) *La mente en la sociedad: el desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Editado por Cole, M., John Steiner, V., Scribner, S., Souberman, E. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Zeichner, K. and Gore, J. (2010). *Teacher Socialization*.

Currículum Vitae

Angélica María Luque Peñuela

Correo electrónico personal: anmalupe@hotmail.com

Originaria de San Gil – Santander, Colombia, Angélica María Luque Peñuela realizó estudios profesionales en Ingeniería en Mantenimiento Industrial y Hospitalario en la Fundación Universitaria de San Gil – UNISANGIL. La investigación titulada: “Estudio sobre las pedagogías emergentes mediadas por las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de geometría para educación básica”, es la que se presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en tecnología educativa y medios innovadores en educación.

Mi experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo la docencia y la investigación, específicamente en el área de matemática y física desde hace nueve años. Asimismo ha participado en formulación y ejecución de los proyectos de investigación como: “diseño y construcción de un prototipo

pulverizador de panela con la metrología apropiada para el control de las variables físicas que intervienen en el proceso de cristalización” y “diseño y construcción de un prototipo automático para el empaque tipo stick pack de tres vías para panela pulverizada”, además de otras investigaciones en metodología estudio clase y actividades de tipo académico y pedagógico. Actualmente me desempeño como docente de matemática y física llevando a cabo la programación de estas asignaturas y la coordinación de estas áreas, destacándome en el manejo de la tecnología y el diseño de elementos para motivar a los estudiantes en la dinámica de la enseñanza y el aprendizaje.