

LA GESTIÓN DEL DOCENTE DE MATEMÁTICAS CUANDO USA LAS HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES, COMO RECURSO PEDAGÓGICO EN EL AULA PARA EL APRENDIZAJE DE SUS ESTUDIANTES DE GRADO SEGUNDO SOBRE EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL

Alisson Dayan Rodríguez Carlosama¹, Alison Vanessa Martínez Sarria², Ronald Andrés Grueso³

Resumen

En la presente investigación, se quiere estudiar la manera en la que los profesores están haciendo uso de las herramientas computacionales como recurso pedagógico y las decisiones que toma en relación con dichos recursos para la enseñanza de un objeto matemático, en particular el sistema de numeración decimal. Para caracterizar el uso de los profesores se hará un estudio de caso en los distintos momentos de la práctica docente, la planeación y planificación, la puesta en acto y la sistematización de experiencias, en marcándose en la teoría de la Orquestación Instrumental de Trouche, L. y las decisiones didácticas que toma el docente según Lima, I.

Palabras clave: Sistema de numeración decimal, Orquestación Instrumental (OI), recurso pedagógico, práctica docente, Herramientas computacionales.

Abstract

In this research, we want to study the way in which teachers are making use of computational tools as a pedagogical resource and the decisions they make regarding these resources for the teaching of a mathematical object, in particular the decimal numbering system. To characterize the use of teachers, a case study will be made in the different moments of the teaching practice, the planning and planning, the implementation and the systematization of experiences, in the theory of the Instrumental Orchestration of Trouche, L and the didactic decisions made by the teacher according to Lima, I.

Keywords: Decimal numbering system, Instrumental Orchestration (OI), pedagogical resource, teaching practice, Computational tools.

1. INTRODUCCIÓN

Durante el primer semestre del presente año, se desarrolló el curso de seminario de trabajo de grado orientado al diseño de un proyecto que aportará a nuestra formación como profesionales, en el cual nuestro interés se orientó a analizar al docente de matemáticas en su

¹ Estudiante de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas; Universidad del Valle; Colombia; alisson.rodriguez@correounivalle.edu.co

² Estudiante de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas; Universidad del Valle; Colombia; alison.martinez@correounivalle.edu.co

³ Profesor Contratista Universidad del Valle; Colombia; ronald.grueso@correounivalle.edu.co

práctica. Para ello se han tomado antecedentes en los cuales se evidencian que el estudio en torno al docente no es muy analizado. La mayoría de investigaciones que preceden el problema que se desarrolla en este trabajo, elaboran secuencias didácticas en el aula y su incidencia en la enseñanza de un objeto matemático, además las investigaciones que analizan el uso de herramientas computacionales, arrojan conclusiones que califican y cuantifican el uso de estos recursos pedagógicos. También está el caso que los docentes se dedican a realizar búsquedas de los recursos que les puede favorecer en la enseñanza más no se toman el tiempo para diseñar sus propios recursos o al menos, rediseñar los que ya se encuentran en diferentes plataformas, sin embargo lo que analizaremos en este trabajo de grado, gira en torno a la siguiente pregunta: ¿Cómo se puede caracterizar la gestión del docente de matemáticas cuando usa las herramientas computacionales, como recurso pedagógico en el aula para el aprendizaje de sus estudiantes de grado segundo en la Institución Educativa Técnica Industrial Pedro Antonio Molina sobre el Sistema de Numeración Decimal?

En este trabajo el sujeto de análisis será el docente y el aspecto que se analiza dentro de su práctica, son las decisiones que toma dentro y fuera del aula de clases en torno a los recursos pedagógicos, particularmente las herramientas computacionales. El docente a analizar deberá cumplir con algunas características, como por ejemplo, que sea competente en el uso de las herramientas computacionales. La investigación permite experimentar el enfoque social de la carrera, por ende los posibles beneficios de este trabajo van dirigidas a la comunidad educativa, especialmente a los profesores que se desenvuelven en el ámbito escolar. Adicionalmente, en el transcurso de la investigación se pretende hacer un estudio de caso para profundizar en las decisiones que el profesor toma frente a las elecciones que tiene, esto entendiéndolo como Lima (2006) y evidenciando estas decisiones en los momentos considerados por la Orquestación Instrumental de Trouche.

2. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

Para esta investigación se ha propuesto un marco conceptual que comprende los algunos elementos clave para poder analizar la gestión del docente en el aula. De esta manera, se hace énfasis en la orquestación instrumental, las decisiones didácticas y aspectos teóricos del SND.

2.1 La Orquestación Instrumental.

En términos de Trouche (citado por Santacruz, 2011), es definida como la gestión didáctica del sistema de instrumentos a cargo del profesor lo que implica que él tenga en consideración los artefactos (computadores, lápiz y papel, GeoGebra, calculadoras, entre otros) que se van a integrar a la clase, así como la intencionalidad didáctica de los mismos, con el objetivo de proporcionar construcciones mentales en los estudiantes acerca de las nociones matemáticas, además el profesor debe tomar decisiones respecto al diseño de la clase y a los criterios que orientan el diseño de las actividades.

Existen también una tipología al interior de esta teoría, a continuación, presentaremos los tipos de OI.

Techinal-demo: Se define como la demostración de las técnicas de la herramienta por parte del profesor y trabajo individual del estudiante. Dentro de la configuración didáctica de este tipo de orquestación, se presenta la inclusión del acceso al applet y al entorno de matemáticas. El modo de aprovechamiento por parte del docente, está en el permiso que tiene para demostrar técnicas en una actividad o utilizar el trabajo de sus estudiantes.

Explain-the-screen: El profesor explica la clase guiado por lo que sucede en la pantalla del ordenador. Dentro de la configuración didáctica sucede similar al anterior. En el modo de aprovechamiento, el profesor puede utilizar el trabajo de los estudiantes como punto de partida para su explicación o dar solución a las actividades.

Link-screen-board: El profesor hace hincapié entre lo que ocurre en un entorno tecnológico y cómo esto se presenta en las matemáticas convencionales. Se hace uso del tablero, cuaderno y un computador. El profesor puede tomar el trabajo del estudiante como punto de partida o comenzar con la actividad propuesta.

Discuss-the-screen: Discusión con toda la clase con lo que sucede en la pantalla del ordenador. Se proyecta el trabajo de algún estudiante para discutirlo en clase. El trabajo recogido de los estudiantes, puede servir como punto de partida para las retroalimentaciones.

Spot-and-show: El razonamiento del estudiante se pone en primer plano a través de la identificación del trabajo en el entorno digital de matemáticas. Acceso al entorno digital de matemáticas durante la lección. El profesor pide algunos estudiantes que expongan sus razonamientos con el fin de generar un debate en el aula de clase.

Sherpa-at-work: La tecnología para presentar el trabajo realizado. Control por parte del estudiante en el uso de la tecnología. El profesor puede presentar trabajo o puede ser explicado por el estudiante mostrando acciones en el entorno tecnológico.

2.2 Las Decisiones Didácticas.

Las decisiones didácticas es el referente que guiará el análisis de la observación al docente de matemáticas, esta teoría fue desarrollada por Iranete Lima, la cual tuvo en cuenta a Margolinas 1993 (citado en Lima I., 2006, p. 99) cuando hace la distinción entre elección y decisión, en ella se considera que una elección es libertad o posibilidad de elegir entre varias rutas; la decisión es la acción voluntaria para la elección, elegir un camino entre las posibles formas.

En Lima (2006) se interesan por las decisiones didácticas que conlleva al aprendizaje del estudiante en relación con un conocimiento específico. Esas decisiones pueden ser tomadas por el docente mientras da un discurso en el aula e interactúa con los estudiantes, aunque el proceso escolar no se restringe necesariamente por lo que sucede en el aula. Las decisiones didácticas son ejecutadas por el docente cuando él planea su siguiente clase y piensa en lo que será mejor para el aprendizaje de los estudiantes. Margolinas 2002, 2005, Bloch, 2000 (citado en Lima I., 2006, p. 20) muestran que varios elementos pueden intervenir en la toma de decisiones del

profesor: el conocimiento del contenido que se enseñará y sus concepciones de aprendizaje y enseñanza, por ejemplo.

En Lima (2006) se propone estudiar los elementos que pueden influir en las decisiones didácticas tomadas por los maestros en el contexto del aprendizaje de la simetría ortogonal.

En este sentido se habla de las micro-decisiones y las macro-decisiones que puede tomar el docente. En Comiti, Grenier, Margolinas, 1995 (citado por Lima I, 2006, p. 40) se define que las micro-decisiones son decisiones inmediatas tomadas por el maestro de aula de clase mientras que las macro-decisiones son decisiones tomadas por el profesor en una situación de proyecto. Por lo que la enseñanza puede verse como una secuencia en la que el docente toma decisiones, ya sea micro-decisiones o macro-decisiones, las cuales representan un momento importante en la gestión del docente.

2.3 Sistema De Numeración Decimal.

El objeto matemático que el docente de matemáticas llevará a cabo en su práctica es el sistema de numeración decimal. Según el MEN (2004) desde primero hasta finalizar tercer grado de primaria, el estudiante debe usar representaciones (principalmente concretas y pictóricas) para realizar equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema decimal y explicar el valor de la posición en el sistema de numeración decimal (p. 80).

Teniendo en cuenta a Lerner, y Sadovsky. (1994) se puede afirmar que el sistema de numeración es un enigma para los estudiantes, debido a que no logran relacionar las unidades, las decenas y las centenas. En el estudio que realizaron se hace una propuesta didáctica pero antes de ponerla a prueba en el aula, debían considerar los siguientes aspectos:

“emprender un estudio que permitiera descubrir cuáles son los aspectos del sistema de numeración que los niños consideran relevantes, cuáles son las ideas que han elaborado acerca de ellos, cuáles son los problemas que se han planteado, cuáles son las soluciones que han ido construyendo, cuáles son los conflictos que pueden generarse entre sus propias conceptualizaciones o entre éstas y ciertas características del objeto que están intentando comprender” (p. 97)

Aunque en los estudiantes no reconozcan oralmente los números, si pueden hacerlo visualmente para comparar las cantidades que se les presenta, de esto modo, Lerner, y Sadovsky. (1994) afirman que en su investigación los niños que fueron entrevistados muestran que ellos ya tienen elaborada una hipótesis, la cual es la siguiente: “cuanto mayor es la cantidad de cifras de un número, mayor es el número” (p. 100). Por lo que los estudiantes se basan en la visualización para poder reconocer cuándo un número es mayor que otro.

Adicional a esto, los estudiantes durante el proceso de enseñanza del sistema de numeración que se planteó en Lerner, y Sadovsky. (1994) logran reconocer una característica puntual en el sistema posicional, la cual consiste en observar el primer número. Para ello, se les plantea un ejercicio en el que los estudiantes deben argumentar qué número es mayor, teniendo en cuenta que tendrán las mismas cifras, en este caso, los estudiantes se fijaban en el primer número, si éste era mayor que el otro, deducen que ese era el mayor. En otro ejercicio, se les

planteó dos números que empezaban por la misma cifra, asimismo, los estudiantes argumentaban que debían fijarse en el segundo número para decidir cuál era el número mayor.

Cabe resaltar que los estudiantes antes de iniciar su etapa escolar, ya habrán tenido un acercamiento con el sistema de numeración, lo importante es que se logre comprender, de qué manera la sociedad le ha enseñado a concebir el sistema de numeración, por lo tanto las hipótesis mencionadas anteriormente deben ser aprovechadas en la escuela para acercar al estudiante a la conceptualización del sistema de numeración decimal.

3. METODOLOGÍA

Esta investigación se llevará a cabo bajo el enfoque cualitativo de investigación, tal y como lo plantea Hernández, R. Collado, C. Baptista, M. Méndez, S. y Mendoza, C. (2014) el enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación (p. 7). Las preguntas se puedan construir basándose en los antecedentes, ya que al tener definido un tema de interés, se busca bibliografía referente a él y se pueden encontrar en las conclusiones o en las recomendaciones, futuras investigaciones que pueden ser de interés para el investigador.

También, es necesario resaltar que el enfoque cualitativo va de lo particular a lo general, pero para efectos de esta investigación, se realizará un análisis únicamente de lo particular, además, las hipótesis son generadas dentro del estudio y se estudian dentro del mismo proceso llegando a un resultado y en el caso de los métodos de recolección de datos, en este enfoque los instrumentos que se usen pueden tener preguntas abiertas para luego realizar una revisión de esos documentos y generar una sistematización de experiencias, además de poderlas analizar críticamente y del mismo será una evidencia de la investigación.

Por otro lado, se realizará un estudio de caso teniendo en cuenta el enfoque cualitativo, con el cual se comprenderá la particularidad del caso. Según Latorre et al (1996) señalan las ventajas que tiene el uso del estudio de casos en el nivel socioeducativo:

- “Pueden ser una manera de profundizar en un proceso de investigación a partir de unos primeros datos analizados.
- Es apropiado para investigaciones a pequeña escala, en un marco limitado de tiempo, espacio y recursos.
- Es un método abierto a retomar otras condiciones personales o instituciones diferentes. □ Es de gran utilidad para el profesorado que participa en la investigación.
- Favorece el trabajo cooperativo y la incorporación de distintas ópticas profesionales a través del trabajo interdisciplinar; además, contribuye al desarrollo profesional.
- Lleva a la toma de decisiones, a implicarse, a desenmascarar prejuicios o preconcepciones, etc.” (p. 237).

Así pues, el caso, será el de dos profesoras que serán observadas. En consecuencia, en nuestra investigación, se tendrá en cuenta dos docentes de matemáticas en formación las cuales son estudiantes de la licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas que se encuentran la elaboración de su trabajo de grado y su objeto de análisis es el SND (desde el estudio del valor posicional) haciendo uso de herramientas computacionales, con un enfoque desde la mediación instrumental. Esto quiere decir, que mientras las dos docentes en mención adelantan su propuesta de aula, serán observadas para tratar de analizar su planificación, configuración del recurso y gestión en el aula, mientras implementan la propuesta. Nuestro interés subyace a los aspectos relacionados con las decisiones didácticas en el momento del diseño e implementación.

El instrumento de medición que se trabajará en esta investigación será una entrevista no estructurada, la cual tendrá dos momentos, uno a priori y otro a posteriori, esta última será diseñada desde la observación que se le realice al docente de matemáticas.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta investigación es una propuesta de trabajo de grado que se está desarrollando en el momento, por lo tanto, a continuación, se enuncian algunas conclusiones preliminares desde lo que se ha documentado en los antecedentes, en la problemática y algunos de los referentes teóricos abordados:

Proponer una investigación que estudie al docente en su práctica posibilita indagar de manera teórica y práctica sobre su quehacer y todo lo que implica ser un docente dentro y fuera del aula.

La teoría de la Orquestación instrumental (OI) enmarca en distintos momentos y tipos la práctica docente, lo que nos permite observar de manera específica y delimitada al docente en la planeación y planificación de clase. La OI también nos permitió hacer una analogía entre un orquestador y el profesor, el profesor como orquestador, se prepara para la presentación; durante la clase, cuando desarrolla la clase el profesor trata de ejercer todo lo que orquestó, teniendo disponibilidad para el cambio de orquesta o melodía (Recursos pedagógicos y la manera en la que los presenta para que los estudiantes los empleen) y finalmente lo que sucede después de la clase, en la que el docente recoge conclusiones sobre su misma práctica y se aproxima a sugerencias para mejorar la presentación.

Las decisiones del docente y sobre todo las que toma en acto (dentro del aula) determinan el desarrollo de la clase, es decir todos los aspectos que se relacionan en una clase de matemáticas y los comportamientos que tienen los estudiantes frente a su proceso de aprendizaje.

Desde los antecedentes, se puede inferir que las instituciones educativas también han dejado de ser sistemas cerrados, para convertirse en grupos colaborativos y de intercambio que buscan aprovechar eficientemente los recursos disponibles a nivel mundial. Por lo tanto, los

profesores también se ven inmersos en estos cambios y, por consiguiente, es indispensable que desarrollen las habilidades necesarias para aprender a realizar su tarea educativa en las condiciones actuales, aprovechar las potencialidades de las innovaciones tecnológicas y escalar en sus niveles de apropiación

5. REFERENCIAS

- Latorre, A., et al (1996). Bases metodológicas de la investigación educativa. En: BarcelonaHurtado. (p.237)
- Lima, I. (2006). De la modélisation de connaissances des élèves aux décisions didactiques des professeurs. Étude didactique dans le cas de la symétrie orthogonale. Université JosephFourier - Grenoble I, Français. <tel-00119448>
- Lerner, D. y Sadovsky, P. (1994). El sistema de numeración: un problema didáctico. En: Parra, C. y Saiz, J. (comp.). Didáctica de las matemáticas. Buenos Aires, Paidós
- Trouche, L. (2004). Managing the complexity of human/machine interactions in computerized learning environments: guiding students' command process through instrumental orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), 281– 307.
- Hernández, R. Collado, C. Baptista, M. Méndez, S. y Mendoza, C. (2014). Metodología de la Investigación. Ed 6. México: McGraw-Hill Interamericana.