

Estrategia pedagógica activa para dinamizar el aprendizaje de matemáticas en grado décimo.
Estrategia pedagógica activa para dinamizar las matemáticas

Active pedagogical strategy to invigorate and encourage learning of mathematics in tenth grade
Active pedagogical strategy to invigorate and encourage of mathematics

Autora: Erika Trejos, G.
MA en Educación
Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB
Bucaramanga - Colombia
trejoserikal@gmail.com

Director: Juan Alvarez, S.
MA en Educación

1. RESUMEN

Este trabajo de investigación presenta una estrategia pedagógica activa orientada desde las matemáticas en el grado décimo. Tiene como fin identificar, aplicar y evaluar las características que generan un cambio desde la formación tradicional hacia una formación cuya metodología y didáctica, parte del problema que tienen los estudiantes para conectar su conocimiento y relacionar el aprendizaje con el contexto en el que se desenvuelve. Por lo tanto, usa el método de investigación mixta que parte de un pre test, un post test y la comparación de resultados desde la observación, estableciendo una estructura pedagógica adaptada de la secuencia didáctica y hexágono pedagógico de los hermanos de Zubiria con la teoría de Pedagogía Conceptual que facilita adaptar los saberes al aula de clase. Para lograrlo, se hace recuento teórico y explicación de la estrategia pedagógica activa, donde se evidencia la importancia, los beneficios y el papel de elementos como la modelación y pensamiento matemático, en la consecución de grandes resultados cognitivos, a partir de esta estrategia pedagógica activa fortaleciendo así las capacidades matemáticas.

Palabras claves: estrategia pedagógica, pedagogía activa, dinamización de las matemáticas, pensamiento matemático.

ABSTRACT

This research presents an active pedagogical strategy oriented from the mathematics in the tenth grade to identify, apply and evaluate the characteristics that generate a change from the traditional training to a new and more didactic methodology. This paper parts from the problem students have in relating new classroom knowledge with the context in which it develops, and therefore, the mixed investigation method with a pre and post-test is used to compare the results from an observational point of view. This is done by establishing a strategy adapted from the didactic sequence and the Zubiria's brothers

pedagogical hexagon facilitating the adaptation of new class knowledge. A theoretical account and explanation of the active strategy is done to highlight the importance, benefits, and key elements an active pedagogical methodology. Finally, the results show that better learning results, increase cognitive skills, and improved mathematical performance can be achieved through the application of active pedagogical strategies.

Key words: pedagogical strategy, active pedagogy, invigoration of Mathematics, mathematical thinking

2. INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como propósito fundamental diseñar una estrategia pedagógica activa que dinamice el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de grado décimo en el colegio Integrado Jorge Isaac, ubicada en el sur de Bucaramanga; surge de la necesidad de conectar el conocimiento con el contexto en el que se desenvuelve el estudiante, implementando modificaciones educativas en la metodología. Está enfocado en las características de las metodologías pedagógicas, la modelación matemática, la pedagogía conceptual y los Estándares Básicos de las Competencias en matemáticas.

Se aplican algunas herramientas en el aula para desarrollar el pensamiento matemático, las cuales estarán apoyadas en teorías como las de Zubiria con el hexágono pedagógico y la secuencia didáctica. También, se tiene en cuenta aspectos propios de varios modelos pedagógicos, de los cuales se hace mayor énfasis en las corrientes pedagógicas: constructivista, activa y conceptual, sustentado desde Flores con los cuatro pilares de la educación en “la educación encierra un tesoro” (1996), donde se retoma cada pilar así: “Aprender a conocer, Aprender hacer, Aprender a vivir juntos y Aprender a ser”; con estos se pretende que el estudiante llegue a ellos, incrementando sus posibilidades creativas de aprendizaje y la adquisición de conocimientos así como el desarrollo de habilidades, como lo propone Obando y Munera “cuando dicen que hay que involucrarlos de manera activa para que utilicen aspectos contextuales y herramientas dinamizadoras que los lleve a alcanzar esquemas generales de pensamiento” (2003).

3. MARCO TEORICO

Para la investigación se tiene en cuenta algunas claves para motivar a los alumnos, recopilados desde los recursos web de la Universidad Internacional de Valencia:

1. Intentar asociar **las actividades de la clase con los intereses del estudiante**: deportes, música, eventos de actualidad, cultura audiovisual, etc.
2. Despertar la curiosidad del estudiante apelando al **factor sorpresa**.
3. **Utilizar juegos y actividades**, on line y físicas, para hacer las clases más divertidas, amables y cercanas a los alumnos.
4. Introducir **variedad en la organización y estructura de las clases** para no aburrir a los alumnos con una excesiva monotonía.
5. Ceder el protagonismo a los estudiantes, lo más recomendable hacer a los alumnos muy participes de la clase.

6. Un ejercicio **interesante y altamente motivador** es pedir a los alumnos (individualmente o por grupos) que **aporten y creen un producto cultural relacionado con las materias que se están explicando**. Hoy en día existen muchos proyectos interesantes y distintos a la típica redacción u opinión personal por escrito.
7. Evitar **dar demasiada importancia a las evaluaciones**: Además de evitar la ansiedad y una competencia excesiva entre compañeros, los alumnos que estudian con el único objetivo de sacar buenas notas, además de ser más fácil que pierdan la motivación en algún momento, **no disfrutan del placer de aprender por el solo hecho de hacerlo e incluso por diversión**.
8. Trasladar **la propia motivación a los estudiantes**: La motivación también se contagia. Por este motivo, una estrategia muy eficaz es que el profesor **comunique su propio interés por la materia a los alumnos**.
9. Usar **conceptos novedosos**: Los **recursos tecnológicos y las TIC** (tecnologías de la información y comunicación) hace ya tiempo que entraron en el aula. Sin embargo, **no se utilizan en todo su potencial**.
10. El **material interactivo y audiovisual**, sobre todo si implica la participación activa de los estudiantes, es una **apuesta segura para despertar el interés y la motivación de alumnos** de todas las edades.

Así pues, tal vez la mejor manera de acercarse a las matemáticas, para lograr una interiorización y aprendizaje, es una estrategia pedagógica activa. Para muchas personas, las matemáticas son una ciencia que pocos llegan a entender. Es una asignatura a la cual muchos le demuestran miedo y poca voluntad, porque desde un principio se les ha inculcado en su mente que no todos serán capaces de entenderla debido a la falta de ciertas habilidades que pocos poseen, por ejemplo: una inteligencia lógico- matemática.

En este sentido, se ha venido dando una alternativa al currículo de matemática, dando una mayor relación entre los conocimientos matemáticos; el estudiante y el profesor se comienzan a entrelazar en una pedagogía activa, por medio del mejoramiento de los métodos de enseñanza-aprendizaje en el aula de clases, en la medida en que este método beneficie la actividad matemática del estudiante, claramente asistido por un profesional, al cual se llama maestro para poder ayudar y construir ideas matemáticas mediante diferentes formas de expresar los conceptos matemáticos.

Múnera (2011) expresa: “Una alternativa para dinamizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares puede ser el enfoque de situaciones problema, ya que los estudiantes, al incursionar en éstas, desarrollan niveles amplios de participación, ponen en juego su saber previo y reorganizan, con ayuda de sus compañeros y el docente, una red dinámica de relaciones conceptuales en función de la nueva información. Es decir, las situaciones problema se vuelven un contexto para la construcción de significados de los conceptos, en el que se recrean las actividades individual y colectiva, se auto controlan los procesos de pensamiento matemático y se sistematizan los nuevos aprendizajes”.

Retomando lo anterior, se habla de dinamización de las matemáticas al espacio para la actividad matemática, en donde se colocan en práctica los conceptos, teoría y axiomas matemáticos, donde se conecta la matemática con situaciones problemas.

En la investigación de Ortega (1985), se encuentra el siguiente fragmento que cita: “En matemáticas es muy importante la argumentación, la capacidad de convencimiento y de persuasión. El discurso matemático tiene que establecer la validez de

los enunciados tanto para el orador como para la audiencia y esto es especialmente importante en la resolución de problemas.”

Ciertamente, la dinamización de las matemáticas tiene su fin en la facilitación de la interpretación de los conceptos matemáticos. Esta ciencia es importante fundamentarla ya que permite el desarrollo intelectual, ayuda a razonar y a tener una mente preparada para el pensamiento, la crítica y la abstracción, que se presentan innumerables veces en la vida. Aprender matemáticas enseña a pensar de una manera lógica y a desarrollar habilidades para la resolución de problemas y toma de decisiones. Con las matemáticas se adquiere habilidades para la vida y es difícil pensar en algún área que no tenga que ver con ellas.

Con todo lo dicho anteriormente, lo que se busca es cambiar la perspectiva y el pensamiento que rodea a las matemáticas. Esta visión de matemáticas didácticas está representada en Brousseau, cuando afirma: “Saber matemáticas” no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, es “ocuparse de problemas” que, en un sentido amplio, incluye tanto encontrar buenas preguntas como encontrar soluciones. Una buena reproducción, por parte del alumno, de la actividad matemática exige que este intervenga en dicha actividad, lo cual significa que formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías, que los ponga a prueba e intercambie con otros, que reconozca los que están conforme a la cultura matemática y que tome los que le son útiles para continuar su actividad”.

Además, si se imparten estos métodos de educación matemática, se logrará crear en las mentes de las personas un pensamiento más abierto hacia las matemáticas, eliminando el estereotipo de “las matemáticas solo son para genios”, y creando una nueva idea de matemáticas, donde el analfabetismo matemático sea casi nulo, y todos sean capaces de resolver situaciones problemas con mayor facilidad.

Para continuar, se tiene en cuenta que las estrategias pedagógicas están basadas en referentes teóricos que apuntan hacia distintas direcciones como: rigidez, disciplina, conducta, repetición, ejercitación, interiorización, desarrollo intelectual, productividad, practica, entre otras, que en el transcurrir del tiempo han pasado de una enseñanza impartida por un profesor a una enseñanza – aprendizaje centrada en el estudiante. Es útil, por lo tanto, reflexionar sobre las características que las estrategias ofrecen en cada modelo, para percibir como dinamizar el aprendizaje de las matemáticas.

Los modelos pedagógicos que fueron creados hace varias décadas se siguen implementando hoy en día, como es el caso del modelo de pedagogía tradicional. Por lo tanto, se presentará un resumido recuento histórico de los modelos pedagógicos más usados para evidenciar los cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje de la época anterior a la época actual, revisando el cambio social del que habla el sociólogo y filósofo Bauman desde su teoría de la modernidad líquida, de la cual se expresa como:

“Aquella sociedad donde las condiciones de actuación de sus miembros cambian antes de que las formas puedan consolidarse en unos hábitos y en una rutina determinada. Esto, evidentemente, tiene sus consecuencias sobre los individuos porque los logros individuales no pueden solidificarse en algo duradero, los activos se convierten en pasivos, las capacidades en discapacidades en un abrir y cerrar de ojos” (Barrero, 2011).

Este mismo autor invita a pensar en un aprendizaje que vaya a la misma velocidad de los cambios actuales, sin generar contradicción a la cantidad de información y era

tecnológica que en la que se desenvuelve la sociedad, permitiendo que los maestros se capaciten cada vez más y a esto se añade que en cualquier momento se puede usar los modelos pedagógicos, pero es necesario contextualizarlo en la época actual y conocerlos, para recurrir a los planteamientos de cada autor y así extraer su información. Además, la posibilidad de retomar todas las teorías y modelos pedagógicos permite trabajar ciertas funciones en determinados contextos, propios de la educación, especialmente desde la matemática con la teoría, la práctica, la investigación, el liderazgo y quizá otros más que se vean en cada modelo.

Según Gutiérrez (2002), los modelos educativos paradigmáticos en la historia empiezan con el enfoque pedagógico tradicional en el siglo XIX, el cual marca paradigmas en la sociedad por la formación del carácter de los alumnos a través de la rigidez, la disciplina y la intimidación, donde su método básico es el de “dictar clase”.

Además, se encuentra con el transcurrir del tiempo muchos otros modelos entre los cuales se conocieron con más fuerza el modelo conductista, que nace en Rusia en el año 1910, donde su labor se concentraba en modelar cuidadosamente la conducta de los estudiantes para que fuera productiva con una formación de la voluntad, de la memoria y la virtud. En el año 1960 aparece el modelo cognitivo el cual pretende que cada alumno acceda progresiva y secuencialmente a una etapa superior del desarrollo intelectual de acuerdo a las necesidades de cada uno, facilitándoles que lleguen a una etapa cognitiva superior con clases flexibles, donde se les fomenta el análisis y la argumentación a partir de la lectura, también, hay otros de una época más cercana a la actual de los cuales se hablará más adelante.

A partir de esos cambios, entre modelo y modelo y la evolución de la educación ¿se puede escribir sobre una educación de aprendizaje significativo? con unas características que se ven reflejadas en el proceso de desarrollo de los modelos pedagógicos, como:

- Docencia centrada en el alumno y técnicas de estudio.
- Un nuevo rol del docente: gestor y mediador del proceso de aprendizaje
- Desarrollo de competencias.
- Cambios en la organización de contenidos.
- Seguimiento en la evaluación.
- Aprendizajes autónomos y manejo de herramientas de aprendizaje.

También, se tiene la corriente pedagógica del constructivismo en “la perspectiva constructivista, en general desde la postura del aprendizaje que puede facilitarse, pero cada persona reconstruye su propia experiencia interna, con lo cual puede decirse que la inteligencia no puede medirse, ya que es única en cada persona, en su propia reconstrucción interna y subjetiva de la realidad. Por el contrario, la instrucción del aprendizaje postula que la enseñanza o los conocimientos pueden programarse, de modo que pueden fijarse de antemano unos contenidos, método y objetivos en el proceso de aprendizaje, llevando a cabo el desarrollo de esa "inteligencia no medible”.

El modelo de enseñanza de la pedagogía activa inicia en las primeras décadas del siglo XX y se basa en el aprendizaje vivencial de los alumnos, fomenta la autodisciplina, la competitividad, el criterio crítico, la automotivación, la cooperación; se aprovecha todo el espacio y entorno escolar para trabajar por proyectos partiendo de la motivación, se desarrolla la creatividad y además forma a personas con sentido democrático.

Teniendo en cuenta que ya se ha venido investigando sobre este tema, entre lo cual se encuentra:

- Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. De la universidad de Granada (2005).
- Implicaciones didácticas de geogebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de último grado de secundaria. Edwin David Tamayo Martínez (2013).
- Investigación en educación matemática desde las tecnologías de la información y la comunicación. Jorge Enrique Fiallo Leal (2015).
- La mediación tecnológica para la construcción de conocimiento matemático desde la complejidad. Evelyn Coromoto Chirinos Perozo (2015).
- Estrategias activas en el razonamiento lógico - matemático de los estudiantes de cuarto año de educación básica (2015).
- La metodología activa y el desarrollo de la inteligencia lógica matemática de los niños de quinto año de educación básica de la escuela “Albert Einstein” de la parroquia Ciudad Nueva, Cantón Pillaro, provincia de Tungurahua (2015).

4. MÉTODO

Se muestra el método, técnicas, instrumentos, procesos y fases que se llevaron a cabo para dinamizar las matemáticas en grado décimo a partir del desarrollo y análisis de resultados de una estrategia pedagógica activa.

4.1 Tipo de investigación

Se implementó una investigación mixta, con base en Pereira (2011), es un tipo de estudio donde el investigador mezcla o combina técnicas de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio”.

En la misma línea, Creswell (2008) dice que la investigación mixta permite integrar, en un mismo estudio, metodologías cuantitativas y cualitativas, con el propósito de que exista mayor comprensión acerca del objeto de estudio. Aspecto que, en el caso de los diseños mixtos, puede ser una fuente de explicación a su surgimiento y al reiterado uso en ciencias que tienen relación directa con los comportamientos sociales”.

4.2 Diseño de investigación

La investigación se lleva a cabo por medio de técnicas e instrumentos que se especifican en la Tabla 1.

4.3 Enfoque metodológico

En años anteriores se ha implementado desde el área de matemáticas la metodología tradicional para ofrecer un conocimiento al estudiante, sin fijarse mucho en el proceso de aprendizaje de los mismos; es por esto, que se aplica la entrevista para evidenciar las estrategias metodológicas más usadas en el aula de clases y se realiza el proceso de observación por medio del diario de campo, luego se lleva a cabo la prueba pre test y se hace la intervención y desarrollo de la estrategia pedagógica activa por medio de la secuencia didáctica, durante este proceso se realiza el diario de campo, después, se realiza

el post test y se hace una entrevista final que es la que permite comparar el trabajo de antes con el trabajo después de la aplicación de la estrategia.

4.4 Marco Contextual

En la intervención se llevó a cabo la estrategia pedagógica activa organizada en cuatro pautas: capacitación, diseño, intervención y análisis.

Pauta 1. Capacitación. Proceso primordial que involucra directamente a los docentes ya que se les debe capacitar no solo en los modelos pedagógicos, sino también en el diseño de la secuencia didáctica desde el hexágono pedagógico que se maneja en la pedagogía conceptual de Zubiría (1999).

Pauta 2. Diseño. El diseño está dado desde una secuencia didáctica que maneja todo el proceso del hexágono pedagógico en la pedagogía conceptual y la implementación de la modelación para contextualizar el aprendizaje a su vida, llevado a un objeto tangible en alguno de los casos.

Además, se debe tener muy claro cómo se trabaja la secuencia didáctica como herramienta y proceso de planeación, la cual desarrolla cada docente antes de iniciar su intervención o encuentro con los estudiantes.

En esta pauta de diseño, se tiene en cuenta que Zubiría (1999), menciona que la secuencia didáctica está basada en el hexágono pedagógico que es el que permite desarrollar adecuadamente un proceso educativo y así mismo, enmarcan tres etapas:

Etapa 1. Inicio: Con las fases de motivación y encuadre. En la fase de motivación se tiene como objetivo vincular a los estudiantes y disponerlos con el aprendizaje; en la fase de encuadre es necesario establecer los acuerdos para que el ambiente de toda la sesión sea apropiado.

Etapa 2. Desarrollo. Con las fases de enunciación, modelación, simulación, ejercitación y demostración. En la fase de enunciación el propósito es explicar los instrumentos de conocimiento como conceptos y procedimientos; ejemplificarlos y verificar que los estudiantes lo han comprendido. En la fase de modelación el docente aplica lo enunciado en la fase anterior con un ejercicio específico que muestre a los estudiantes cómo se aplica, evidenciando errores y explicando soluciones. En la fase de simulación se evidencia si el estudiante puede usar apropiadamente lo aprendido, acompañándolo en su proceso y despejando dudas. En la fase de ejercitación el estudiante puede resolver ejercicios sin ayuda del docente. Por último la fase de demostración donde se evalúa al estudiante.

Etapa 3. Cierre. Fases de síntesis y conclusiones. Se debe implementar en todas las sesiones para puntualizar lo aprendido, se sintetiza a través de preguntas planteadas por el docente hacia los estudiantes y estos son los que concluyen.

Para finalizar la pauta dos donde se tiene las tres etapas cabe destacar que el hexágono pedagógico y la secuencia didáctica no sería lo único a tener en cuenta en esta parte, todo el trabajo se debe desarrollar con una metodología dada desde la modelación que es la que permite volver tangible y contextualizar todos los conocimientos que se llevan al aula.

Pautas 3: Intervención. Cuando se ha elaborado una secuencia didáctica se tiene totalmente planeada una clase, se debe recordar que es muy importante el cómo se llega a los estudiantes y con qué tipo de motivación. Es necesario también en esta tercera pauta

hacer otro proceso fundamental para esta investigación que es el de observación, evaluación y toma de evidencias.

Pauta 4: Análisis. Teniendo en cuenta el producto y resultado del proceso se revisa que se haya cumplido el propósito o competencia.

La estrategia pedagógica activa se medirá comparando tres momentos:

- El resultado cuantitativo del pre test y del post test,
- La entrevista realizada a los estudiantes antes y después de la intervención
- La información recogida en el diario de campo antes y durante de la intervención.

4.5 Variables de la investigación

Esta investigación es cuasi experimental, sustentado desde lo que se dice Moreno (2013). La definición y características están dadas desde el concepto de cuasi-experimento como manipulación de la variable independiente. Esta es una característica que tiene como objetivo el estudio del efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente de la investigación. En el diseño cuasi-experimental el investigador no interviene en la formación de los grupos, de manera que recurre a grupos intactos o naturales. Se trata de grupos de individuos que ya están formados.

Por lo tanto, esta investigación desde la parte cuantitativa maneja la **variable independiente** que es la estrategia pedagógica activa y la **variable dependiente** que son los pensamientos matemáticos; en la manipulación de las variables se observa su comportamiento y finalmente se hace la comparación de los resultados del pre test y post test para garantizar que la estrategia pedagógica activa dinamiza el aprendizaje de las matemáticas; desde la parte cualitativa se manejan categorías desde los datos descriptivos como es el caso de la motivación y rol.

Por otro lado, se encuentran la estrategia pedagógica y los instrumentos de pre test y post test, de los cuales se programan sin aplicación de prueba piloto ya que su funcionamiento ya está validado por fundación Alberto Merani con la secuencia didáctica y el M.E.N en el caso del pre y post test, por ser unos instrumentos tomados directamente del ICFES, asegurando el funcionamiento en el campo.

Una vez desarrollado los instrumentos se finaliza con el post test y la interpretación y análisis de los datos recogidos, haciendo la triangulación de lo cualitativo con el pre test y post test y con la entrevista y los datos arrojados en la observación que se hace al inicio y durante la secuencia didáctica, además de tener en cuenta esas categorías de motivación y roles.

4.6 Análisis de la información

En la elección de las técnicas de recogida y análisis de datos, se ha optado por el uso combinado de técnicas cualitativas y cuantitativas (triangulación metodológica) en dos fases secuenciales. Como se verá con la observación – diario de campo que se hace de manera inicial y durante el proceso, además de la entrevista que se hace antes y después de la aplicación de la estrategia pedagógica activa, finalmente, el pre test y el post test con el objetivo de que las distintas perspectivas enriquezcan el proceso de investigación tanto en la fase de recogida de datos como en la de análisis de los mismos.

5. RESULTADOS

Este capítulo contiene el análisis de la investigación mixta dado desde lo cualitativo con las categorías de motivación y roles, y de lo cuantitativo con las variables dependientes e independiente, las cuales se registran mediante diferentes procedimientos realizados con los estudiantes de grado décimo; se hace el estudio de una estrategia pedagógica activa con una ruta dada por cuatro pautas: capacitación, diseño, intervención y análisis, apoyada desde la secuencia didáctica y hexágono pedagógico, desde la corriente pedagógica del constructivismo y la modelación, para dinamizar las matemáticas y se sustenta con las técnicas e instrumentos de encuesta sociodemográfica, entrevistas (inicial y final), observación desde el diario de campo que se hace antes y durante el desarrollo de la investigación, el pre test, el post test; elegidas así para dar a conocer el análisis y resultados.

5.1 Encuesta sociodemográfica

Los resultados de la encuesta sociodemográfica evidencia un grupo bastante homogéneo de una población de hombres y mujeres adolescentes con un rango de edad comprendido entre 15 y 16 años, además, la gran mayoría de encuestados respondieron que viven con sus padres en un estrato socio económico 3 y 4, donde un significativo porcentaje vive con 4 o 5 miembros que conforman su núcleo familiar, donde son específicamente sus padres los que trabajan y tienen la responsabilidad del sustento económico del hogar. Estando en grado décimo y muy próximos a finalizar el bachillerato tienen claro que les gustaría estudiar carreras relacionadas con las ingenierías, psicología, contaduría, entre otras; también, arroja la encuesta que la asignatura que más le llama la atención es inglés, sociales y español, sin dejar pasar para esta investigación que ningún estudiante se haya inclinado por la asignatura de matemáticas, sustentando en una pregunta que lo que más les gusta de las clases es que los docentes se apoyen del material audiovisual para impartir el conocimiento.

Por lo tanto, la encuesta permitió dar bastante fuerza a uno de los problemas de investigación que es la motivación en el aprendizaje de las matemáticas, buscando que la estrategia pedagógica activa no solo logre dinamizar sino también mejorar el nivel de aprendizaje matemático y la motivación a partir de la secuencia didáctica que se implementa.

5.2 Análisis de variable cualitativa

La recolección de los datos inicia con la entrevista inicial a los estudiantes que es la que permitió obtener evidencias del uso de metodología tradicional o constructivista, donde el docente en algunos casos se dedica a impartir todo el conocimiento y en otros casos deja que sean los estudiantes quienes lo construyan, faltando acompañamiento y pautas para seguir en la actividad, donde los estudiantes se sienten que se dejan solos.

Después de la entrevista se obtiene que la mayoría de docentes en casi todas las áreas (no solo en matemáticas), recurran a la metodología de clases magistrales y la evaluación sumativa, dejando de lado otro tipo de metodologías que pueden ayudar al estudiante a adquirir su aprendizaje. A pesar que en la actualidad se puede recurrir a gran

cantidad de metodologías pedagógicas y estrategias metodológicas, la educación se sigue quedando en los mismos métodos del siglo pasado y esto se evidenció claramente en la respuesta que dieron los estudiantes en el momento de ser entrevistados. En la estrategia pedagógica activa se usa especialmente la planificación de guías para el desarrollo de la secuencia didáctica, la cual tiene los apartes de: estándares, competencia que debe alcanzar el estudiante, componentes matemáticos a trabajar, las etapas y las fases de la secuencia; claro está, acompañada de otras metodologías que ayudarán al estudiante a obtener un aprendizaje significativo.

Continuando, con el proceso de observación, en el cual se utilizó la herramienta de diario de campo se evidenció que los docentes en muchas ocasiones no realizan, ni planifican diferentes estrategias para que el aprendizaje de los estudiantes sea activo. En este sentido, Osorio (2011), la cual especifica que “el diario pedagógico es una herramienta de suma importancia dentro del ejercicio docente, en tanto le propende al maestro sistematizar aquella información valiosa que rescata de su labor y que a su vez, le permite tener una evidencia concisa de los procesos que efectúa en el aula. De acuerdo al diario de campo aplicado al inicio, se tiene que los docentes no llevan a cabo estrategias en donde el estudiante pueda descubrir y crear su propio aprendizaje. Sobre este punto de vista Moreno (2003) afirma que el fin primordial del método activo es lograr la máxima intervención del alumno en el aprendizaje, de tal manera que, a simples insinuaciones u orientaciones dadas por el profesor, el alumno responda por sí mismo. Es notable que el uso de estrategias, técnicas, herramientas y recursos didácticos de parte del docente y del estudiante sea escaso de tal manera que, es fundamental la orientación de la aplicación de las mismas para el logro de los aprendizajes en los diferentes estilos representados en las aulas.

El resultado de la observación reafirma que no se aplican las técnicas en las diferentes actividades para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje y de ésta manera permitirle al estudiante alcanzar las competencias necesarias. Por lo tanto, para este problema es necesario que el docente retome las estrategias, técnicas, instrumentos, recursos, todo esto para aplicar una buena metodología. De ahí la importancia de aplicar dentro del aula la metodología activa.

A través de la investigación se ha podido revelar que los docentes aplican muy poca metodología activa y esto debe cambiar para lograr un buen aprendizaje, ligada a la motivación, donde Bonetto y Calderón (2014) nos dicen que la motivación es fundamental en el momento de analizar el aprendizaje. Al respecto, parecen interesantes las palabras de Bono y Huertas (2006):

(...) decir que en los alumnos hay falta de motivación sería un poco exagerado. Más bien se podría pensar que los estudiantes no es que no están motivados sino que lo están por cosas distintas que lo que le proponen sus profesores (p. 6).

Según lo expuesto por los autores, parece que el nuevo dilema educativo tiene que ver con descifrar de algún modo las nuevas modalidades de estar y sentirse motivado, las novedosas razones que resultan motivantes hoy para los estudiantes.

En última instancia el diario de campo inicial permitió observar el rol del docente y del estudiante, obteniéndose lo siguiente:

- El rol del docente: durante la observación fue dada desde la metodología magistral, donde se impartió un conocimiento con la ayuda del tablero y en algunos momentos de guías, que permitían resolver actividades o ejercicios; la

oportunidad de participación de los estudiantes fue poca, la forma de verificar el aprendizaje fue dada por medio de ejercicios, tareas y evaluaciones sumativas, durante las clases no hubo un espacio donde se diera el dialogo entre el docente y el estudiante.

- El rol del estudiante: plenamente pasivo y poco motivado, atento a las explicaciones del profesor para adquirir el aprendizaje y poder resolver los ejercicios.

5.3 Análisis de variable cuantitativa

5.3.1 Pre test. Después del proceso de observación se lleva a cabo la siguiente fase de la investigación, el pre test es tomada de una de las pruebas ICFES, prueba de selección múltiple con única respuesta, la cual permitió unificar la comprensión de los cinco pensamientos matemáticos.

Según los resultados que se muestran en las tabla 2 se tiene que el pre test arroja que:

- Los estudiantes contestaron muchas preguntas de forma incorrecta.
- Resultados muy bajos.
- Según la medida dada en la columna de razón y proporción sobresale el pensamiento métrico y sistemas de medidas con un puntaje de 0.42.
- Los pensamientos numéricos y sistemas numéricos y el pensamiento espacial y sistemas geométricos fueron los más bajos de acuerdo a la razón y proporción con un puntaje de 0.23.
- Ningún estudiante obtiene un resultado de 15 puntos, todos se encuentran con resultados menores.
- El puntaje menor fue de 5 puntos obtenido por uno solo.
- El puntaje mayor de 11 puntos fue obtenido por cuatro.
- Según los resultados no se ha adquirido un aprendizaje significativo.
- Les falta afianzar las competencias de comunicación, razonamiento y resolución en cada uno de los pensamientos matemáticos.
- A partir de la evaluación se evidenció el estado en el que se encuentra el aprendizaje en cada uno de los pensamientos, ahora se procedió a implementar la estrategia pedagógica activa.

Durante la presentación del pre test las dificultades fueron:

- El procedimiento que debían hacer para llegar a la respuesta ya que no fue el más adecuado.
- Los estudiantes tienen poco dominio de fórmulas.
- Invirtieron mucho tiempo al inicio y después al final les tocó contestar casi que al azar algunas preguntas.

5.3.2 Post test. La estrategia se finaliza con una prueba post test, la cual tuvo como base el pre test donde se conservó la misma estructura y cantidad de preguntas con la misma distribución de los pensamientos, donde solo tiene unas pequeñas modificaciones en

las opciones de respuesta; en algunos puntos se pregunta lo mismo con palabras distintas y se cambia el orden de las respuestas en selección múltiple, como se especifica en la Tabla 3 y Tabla 4.

5.4 Comparación del pre test y post test

Teniendo la comparación que se muestra en la tabla 8 se evidencia un cambio positivo entre el pre test y el post test, indicando que los estudiantes adquirieron el aprendizaje.

Algunos aspectos interesantes que sobresalen después de aplicada la prueba post test son los siguientes:

- Mejoría en su desempeño
- Agrado por el trabajo realizado en las clases
- Mejor nivel de comprensión
- Más motivación por las actividades que se realizaban.

La investigación mixta combina métodos cualitativos y cuantitativo, los cuales permiten realizar una triangulación de datos derivados de ambos tipos metodológicos que pretenden responder las preguntas de investigación con los datos que se recogieron por medio de la observación y entrevista, debido a que el interés es comprobar que la estrategia pedagógica activa dinamiza las matemáticas, se utiliza en la secuencia didáctica técnicas didácticas y metodológicas que llevaron al estudiante a protagonizar su aprendizaje.

Los datos aportados por el diario de campo que se hace inicialmente y durante el proceso arroja resultados favorables, ya que es importante que se usen diferentes estrategias metodológicas para promover el aprendizaje a través de las experiencias y componentes, y no solo quedándose en la estrategia tradicional, reconociendo todos los aportes positivos a la educación, evitando abusos de alguna de las estrategias y además tratando de contextualizar el conocimiento para que los estudiantes cambien el pensamiento de lo que es la matemática y se pueda dinamizar, ofreciendo grandes bases y competencias para la vida.

En la observación y entrevista se tiene una categoría que es la motivación la cual en el momento de compararla con el antes y el después del proceso, se obtienen resultados positivos para la investigación, al cambiar el pensamiento, inicialmente nadie le gustaba y motivaba, argumentando que era difícil, complicada y aburrida. Al finalizar proceso expresaron gusto y entendimiento por la matemática.

Frente a la observación se puede decir que fue razonable abordarla como técnica ya que permitió acompañar la investigación en el proceso de reflexionar críticamente sobre las estrategias pedagógicas usadas en las clases de matemáticas y cómo surge la estrategia pedagógica activa, llegando a decir que si dinamiza y favorece la capacidad de atención, mejorando la construcción de nuevo conocimiento contextualizado.

6. CONCLUSIONES

En la investigación se desarrolló la estrategia pedagógica activa con los estudiantes de grado decimo, donde hubo participación de los directivos, docentes y estudiantes que

permitieron reflexionar sobre la dinamización de las matemáticas, posibilitando el mejoramiento de la calidad educativa y desarrollo del aprendizaje.

A lo largo del proceso de investigación se logra el diseño de una estrategia pedagógica activa que dinamiza el desarrollo del pensamiento matemático que parte de la identificación de características, aplicación y evaluación de los resultados obtenidos.

Se generó un fortalecimiento de las matemáticas evidenciado en el análisis de los promedios de las pruebas que se llevaron a lo largo de la investigación, donde el marco teórico fue fundamental para la comprensión de los parámetros y desarrollo del proceso, de forma que admite explicar una significativa mejoría en resultados.

La pedagogía activa es importante en el proceso de enseñanza aprendizaje, donde el docente debe estar preparado para brindar al estudiante una buena educación, desde la aplicación de esta se demuestra el cambio que se da cuando se pasa de la metodología tradicional a la pedagogía activa, mejorando las competencias y los resultados obtenidos. Es por esto que se hizo necesario aplicar diferentes técnicas y estrategias mediadas por la secuencia didáctica de la pedagogía conceptual que permiten volver el aprendizaje algo innovador.

Se elaboró una estrategia pedagógica activa y al ser aplicada se arroja los siguientes resultados: el despertar de la motivación y la dinamización de la matemática como potencial del método de enseñanza-aprendizaje.

Se aplicó una estrategia pedagógica activa lo cual generó cambios en la metodología y en el actuar tanto del maestro como de los estudiantes, permitiendo decir que la secuencia didáctica, como estrategia pedagógica activa mejora la enseñanza-aprendizaje y da grandes resultados en las capacidades lógicas, prácticas y cognitivas del ser humano. La aplicación de las ciencias cognitivas a la didáctica ha permitido que los nuevos modelos activos sean más flexibles y abiertos, y muestren la enorme complejidad y el dinamismo de los procesos cognoscitivos.

Para construir una estrategia pedagógica activa hay que tener en cuenta que los componentes que actúan en el acto didáctico son: el docente, el estudiante y el contexto social del aprendizaje. Y que la experiencia resultante de las actividades didácticas fortalecen las capacidades interpretativas, analíticas y argumentativas.

Además, algunos de los impactos que puede tener la estrategia pedagógica activa es poder fomentar en los estudiantes el autoestima, la motivación, mejoría del rendimiento académico y la responsabilidad, todo esto, por medio de las actividades que se trabajan en el aula de clases, siendo un éxito el aprendizaje y ofreciendo un espacio para vincular activamente en el intercambio de ideas en el trabajo colaborativo.

Gracias al diseño e implementación de esta estrategia se logró despertar en los estudiantes el interés y la motivación, y entender la enseñanza de las matemáticas de una manera diferente. La aplicación de esta estrategia pedagógica activa dinamiza el desarrollo del pensamiento matemático y mejora la adquisición del aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados de la aplicación de la estrategia pedagógica activa se pueden apreciar en el post test con las respuestas dadas por los estudiantes, además se puede evidenciar que su práctica ayuda a mejorar el aprendizaje y sus promedios mejoraron.

Por lo tanto, esto permitió ver resultados tangibles donde se mejora el proceso académico, la participación e interés de los estudiantes, garantizando un aprendizaje significativo, que son capaces de llevar a diferentes contextos

Hallazgos:

- Se muestra la información derivada de la aplicación de una estrategia pedagógica activa a 28 estudiantes de grado décimo y metodología usada a través de la secuencia didáctica.
- En relación a la entrevista que indaga sobre las estrategias pedagógicas usadas en las clases de matemáticas y la influencia en especial de la estrategia pedagógica activa, el 100% de los encuestados estuvo de acuerdo que esta práctica permitió ayudar a adquirir mejor el aprendizaje, en cuanto a la observación en el diario de campo se pudo evidenciar que la categoría motivación y participación que se estaba estudiando, obtuvo un cambio muy significativo pasando del 16% al 80%. Por otro lado, se evidenció mejoría en la apropiación del conocimiento dado en los promedios que se arrojaron en el pre test y post test.
- Se recomienda, fortalecer el pensamiento y sistemas geométricos. Por otro lado, cabe señalar que la investigación con su enfoque cualitativo y cuantitativo se puede aplicar en otros contextos educativos incluyendo procesos que lo complementen.

Ventajas. Las ventajas de la triangulación estuvieron dadas desde:

- La motivación
- La creatividad
- El análisis y la recolección de datos
- La innovación
- El marco teórico
- La cercanía del investigador al objeto de estudio

TABLAS

Tabla 1.
Técnicas e instrumentos

Técnica	Instrumento	Definición Teórica
Encuesta sociodemográfica	Encuesta	Instrumento para recopilar información, en diferentes áreas de investigación
Entrevista	Entrevista	Es un proceso de comunicación que se realiza normalmente entre dos personas; en este proceso el entrevistador obtiene información del entrevistado de forma directa.
Observación	Diario de campo	Soporte que permite registrar datos, información u observaciones a lo largo de un periodo de tiempo.
Aplicación de una prueba Pre test	Examen Saber, prueba válida aplicada por el Estado	Estudio que se realiza antes de que una investigación se efectúe. Normalmente incluye aspectos como la exploración, el estudio de conceptos, primeras reacciones, elementos aislados y prueba de alternativa.
Aplicación de una prueba Post test	Examen Saber, prueba válida aplicada por el Estado	Estudio que se realiza cuando se define la investigación. El post test, generalmente, mide las variables que puede medir.

Tabla 2.
Promedio en cada una de las preguntas según el pre test

Pensamiento matemático	Total de preguntas que tiene en el pre test	Total de preguntas que se contestaron correctamente	Formula que se usó para encontrar el promedio	Promedio
Pensamiento numérico y sistemas numéricos	7	45	$28 \cdot 7 = 196$ $45/196 = 0.23$	0.23
Pensamiento espacial y sistemas geométricos	7	45	$28 \cdot 7 = 196$ $45/196 = 0.23$	0.23
Pensamiento métrico y sistemas de medidas	3	35	$28 \cdot 3 = 84$ $35/84 = 0.42$	0.42
Pensamiento aleatorio y sistemas de datos	7	63	$28 \cdot 7 = 196$ $63/196 = 0.32$	0.32
Pensamiento variacional y sistemas algebraico	6	51	$28 \cdot 6 = 168$ $51/168 = 0.30$	0.30

Tabla 3.

Promedio en cada una de las preguntas según el post test.

Pensamiento matemático	Total de preguntas que tiene en el post test	Total de preguntas que se contestaron correctamente	Formula que se usó para encontrar el promedio	Promedio
Pensamiento numérico y sistemas numéricos	7	144	$28*7=196$ $144/196=0.73$	0.73
Pensamiento espacial y sistemas geométricos	7	130	$28*7=196$ $130/196=0.66$	0.66
Pensamiento métrico y sistemas de medidas	3	67	$28*3=84$ $67/84=0.80$	0.80
Pensamiento aleatorio y sistemas de datos	7	147	$28*7=196$ $147/196=0.75$	0.75
Pensamiento variacional y sistemas algebraico	6	127	$28*6=168$ $127/168=0.76$	0.76

Tabla 4.

Comparación del pre test y post test

Pensamiento matemático	Total de preguntas que se contestaron correctamente en el pre test	Total de preguntas que se contestaron correctamente en el post test	Promedio pre test	Promedio post test
Pensamiento numérico y sistemas numéricos	45	144	0.23	0.73
Pensamiento espacial y sistemas geométricos	45	130	0.23	0.66
Pensamiento métrico y sistemas de medidas	35	67	0.42	0.80
Pensamiento aleatorio y sistemas de datos	63	147	0.32	0.75
Pensamiento variacional y	51	127	0.30	0.76

sistemas
algebraico

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acero, E. (s.f.). El Diario de Campo: medio de investigación del docente. *Revista Actualidad Educativa*. (13), p. 13
- Acosta, N. (2005). Tendencias pedagógicas contemporáneas. La pedagogía tradicional y el enfoque histórico-cultural. Análisis comparativo. *Revista cubana de Estomatología*, V.42. N1. Recuperado de:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072005000100009
- Aportes pedagógicos (2012). *Hacia una formación de docentes competentes, que posibilite la practica pedagógica autónoma e investigativa, como elemento articulador del profesional de la educación*. Recuperado de: <http://andyvillar2.blogspot.com.co/>
- Arbey, A. & Sánchez U. (2016). El contexto: dimensión viva de la praxis educativa. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. No. 48. Recuperado de: Disponible en: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN>
- Avanzini, G. (2001). El desarrollo de las Ciencias de la Educación y los Fundamentos del Renacimiento de la Reflexión Filosófica en el campo de la educación en Francia. *Renacimiento Educativo*. Vol. 25 pp.51-66
- Barrero, C. (2011). Zygmunt Bauman y la sociedad líquida. *Revista Esfinge, apuntes para un pensamiento diferente*. Recuperado de:
<http://www.revistaesfinge.com/filosofia/corrientes-de-pensamiento/item/757-56zygmunt-bauman-y-la-sociedad-liquida>
- Blanchard, M. (2014). *Transformando la sociedad desde las aulas: Metodología de aprendizaje por proyectos para la innovación educativa de el Salvador*. El Salvador: Narcea.
- Bonetto, V. (2014). *La importancia de atender a la motivación en el aula*. Recuperado de: <http://psicopediahoy.com/importancia-atender-a-la-motivacion-en-aula/>
- Bosch, M. (2012). *Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles*. Recuperado de: [file:///C:/Users/EDWIN/Downloads/Dialnet-ApuntesTeoricosSobreElPensamientoMatematicoYMultip-4836767%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/EDWIN/Downloads/Dialnet-ApuntesTeoricosSobreElPensamientoMatematicoYMultip-4836767%20(2).pdf)
- Burgos, N. & Guynett V. (2005). *Aprendamos por medio del juego*. Recuperado de: <http://aprendamospormediodeljuego.blogspot.com.co/p/juegos-didacticos.html>
- Clavijo, G. (2008). *La Evaluación de la formación GACC. La evaluación proceso de Formación*. Recuperado de:
http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/articles-178627_ponen7.pdf
- Definición (s.f.). *Definición de Diario de Campo*. Recuperado de:
<http://definicion.mx/diario-de-campo/>
- Escobedo, A. (2014). *Las nuevas tecnologías crean nuevos lenguajes y formas de representación*. Recuperado de: http://es.slideshare.net/Ana_Escobedo/si-las-nuevas-tecnologas-crean-nuevos-lenguajes-y-formas-de-representacin.
- Evelyn, C. (2015). *La mediación tecnológica para la construcción de conocimiento matemático desde la complejidad*. *Revistas Científicas y humanísticas*. Vol. 15. Num1. Recuperado de:
<http://200.74.222.178/index.php/multiciencias/article/view/20244>.

- pdf&usg=AFQjCNGc4gWeeFbiSGOvOkLyyIkZVdRxfQ&bvm=bv.145822982,d.eWE
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (s.f.). *Evaluación de recursos didácticos*. Recuperado de: <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD6/contenidos/teoricos/modulo-2/m2-10.html>
- Ministerio de Educación. (2005). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: un reto escolar*. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Moreno, E. (2013). *Metodología de investigación, pautas para hacer tesis*. Recuperado de: <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com.co/2013/08/disenos-cuasi-experimentales.html>
- Morga, L. (2012). *Teoría y técnica de la entrevista*. Recuperado de: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/salud/Teoria_y_tecnica_de_la_entrevista.pdf
- Munera, J. (2011, enero-abril). Una estrategia didáctica para las matemáticas escolares desde el enfoque de situaciones problema. *Revista Educación y Pedagogía*.
- Ordoñez (2004). Pensar pedagógicamente desde el constructivismo, de las concepciones a las prácticas educativas. *Revista de estudios sociales*. Recuperado de: <http://digibug.ugr.es/handle/10481/15244>
- Ortega, T. (1985). *Conexiones matemáticas y dinamización de aprendizajes*. Universidad de Valladolid. Editorial Grao.
- Osorio, M. (2011). *Práctica pedagógica y educativa (evidencias, registros, sistematización y reflexiones de mi práctica docente en el área de español)*. Recuperado de: <https://practicadocente1.wordpress.com/diario-pedagogico/>
- Pacheco, S. (2014). *Las metodologías activas y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en los estudiantes del décimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa San Francisco de Asís del Cantón Salcedo*. Universidad técnica de Ambato. Repositorio Digital. Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/6831>.
- Pereira, P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*. Vol. XV. N° 1. Recuperado de: <http://www.nexsysla.com/COL/pagina/modelo-autorizacion-del-titular-para-el-tratamiento-de-sus-datos-personales>.
- Piaget, J. (1978). *Introducción a la Epistemología Genética I, el Pensamiento Matemático*. Paidós. Buenos Aires.
- Pontificia Universidad Javeriana (s.f.) *Salidas de campo*. Recuperado de: <http://fear.javeriana.edu.co/estudiantes/pregrado/programa-ecologia/salidas-campo>
- Secretaría de Educación Pública (s.f.). *Qué son los organizadores gráficos*. Recuperado de: <http://tic.sep.pdf.gob.mx/micrositio/micrositio3/>
- Tamayo, M. (2013). Implicaciones didácticas de Geogebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes del último grado de secundaria. Universidad de Guadalajara. *Revista de Innovación Educativa*. Recuperado de: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/437>

- Turiñan, J. & Sawz, R. (2006, 3 de marzo). Metodología de investigación y construcción del conocimiento de la educación. *Revista Galeana de Ensino*. Recuperado de: www.Dialnet-LaMetodologiaDeInvestigacionYLaConstruccionDelCono-2554505.pdf
- Universidad Internacional de Valencia (s.f.). *Cómo motivar a los alumnos: recursos y estrategias*. Recuperado de: <http://www.viu.es/como-motivar-a-los-alumnos-recursos-y-estrategias/>
- Velasco, S. et.al. (2015). *Estrategias activas en el razonamiento lógico – matemático de los estudiantes de cuarto año de educación básica*. Recuperado de: <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/2394>
- Villa, O.; Rojas S. & Cuartas R. (2010). ¿Realidad en las matemáticas escolares?: reflexiones acerca de la “realidad” en modelación en educación matemática. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. N. 29. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/893/1/194214466004.pdf>
- Villavicencio, V. & Quintuña, R. (2015). *La metodología activa y el desarrollo de la inteligencia lógica matemática de los niños de quinto año de educación básica de la escuela “ungur ungurah” de la parroquia ciudad nueva, Cantón Pillaro, Provincia de Ungurahua*. Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12742>
- Wikipedia (s.f.). *Teoría constructivista del aprendizaje*. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_constructivista_del_aprendizaje
- Zubiría, S. (1999). *Estructura de la pedagogía conceptual*. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos21/pedagogia-conceptual/pedagogia-conceptual.shtml>