



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Propuesta didáctica para el desarrollo de procesos de razonamiento lógico matemático, desde el pensamiento variacional, con los estudiantes del grado cuarto de básica primaria del Colegio Cooperativo San Antonio de Prado, por medio de estrategias de enseñanza mediadas por los sistemas de gestión de aprendizaje durante el año 2014.

Susana Del Pilar Hernández Castaño

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2014

Propuesta didáctica para el desarrollo de procesos de razonamiento lógico matemático, desde el pensamiento variacional, con los estudiantes del grado cuarto de básica primaria del Colegio Cooperativo San Antonio de Prado, por medio de estrategias de enseñanza mediadas por los sistemas de gestión de aprendizaje durante el año 2014.

Susana Del Pilar Hernández Castaño

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Directora:

Blanca Dora Galeano Upegui

Magister en Educación y Desarrollo Humano

Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín

Facultad de Ciencias

Colombia

2014

Dedicatoria

A mi madre y hermanos que con su amor, apoyo incondicional y paciencia, lograron iluminar cada trayecto de este recorrido, que un día decidí iniciar para mi crecimiento personal y profesional.

Y a mí sobrinito Manuel José, que aunque aún es muy pequeño, es quien me motiva para mejorar mis prácticas pedagógicas, que espero posteriormente poder aplicar en su proceso de aprendizaje y a su vez ser un ejemplo para él.

Agradecimientos

En primer lugar a Dios, como el pilar de mi existencia y conocimiento espiritual y material.

A mi familia, que siempre me han acompañado en todos los procesos y logros alcanzados hasta el momento de mi vida y que me han aportado sabiduría y valores a mi formación personal y profesional.

A mi asesora Blanca Dora Galeano Upegui, por guiarme en la elaboración de este trabajo, ofreciéndome todo su conocimiento y experiencia.

De manera muy especial, a los señores Héctor Emilio Olarte González y Cesar Augusto Gómez Montoya, que como educadores y como personas externas de este trabajo, me brindaron su apoyo y mostraron un gran interés para que pudiera sacar este proyecto adelante.

Y por último a mis estudiantes, quienes han sido mi inspiración y mayor motivación, para aportar al desarrollo y mejoramiento de la educación, los cuales día a día me dejan grandes enseñanzas y satisfacciones.

Resumen

La matemática, más que un área de estudio es una herramienta que ayuda al hombre a comprender su realidad circundante, en la que entender la magnitud de sus aportes en otras disciplinas y en la cotidianidad, requiere de un cambio en la concepción que se tiene sobre esta, debido a que se ha instaurado en el pensamiento de las personas, como una disciplina compleja y de difícil abordaje, por lo que es necesario construir nuevas estrategias para su enseñanza permanente, que sean acordes y coherentes con la situación constante de experimentación y cambio en la que vivimos.

En la actualidad, se insiste en la importancia de la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática más que en la mera transferencia de contenidos, por cuanto ésta es una ciencia en la que el método debería predominar sobre los conceptos. En otras palabras, el reto radica en generar una aprehensión del conocimiento más que una acumulación de información.

Considerando lo expuesto y la experiencia del trabajo como docente de matemáticas de estudiantes que cursan sus últimos grados en la básica primaria, surge una propuesta didáctica que consiste en diseñar tres estrategias de enseñanza, mediadas por los sistemas de gestión de aprendizaje, que desarrollen en estudiantes del grado cuarto, procesos de razonamiento lógico matemático desde el pensamiento variacional.

Un sistema de gestión de aprendizaje, es una herramienta o soporte tecnológico, que a partir de un software virtual permite administrar, almacenar, vigilar y evaluar los procesos y logros obtenidos por el estudiante, frente a los contenidos y actividades diseñadas por el docente, con el fin de convertirse en un complemento para la formación integral.

Esta propuesta, pretende fortalecer el conocimiento matemático y construir una alternativa que mejore los métodos de enseñanza de las mismas, a través de la integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, en los planes de estudio del Colegio Cooperativo San Antonio de Prado.

La metodología utilizada, es de corte cualitativo con un enfoque investigación-acción en el aula, la cual permitirá contemplar en los estudiantes durante el desarrollo de las estrategias, la identificación de regularidades, el reconocimiento de variaciones y generalizaciones, la utilización de un lenguaje matemático adecuado y el relacionamiento lógico entre los conceptos; a partir de la observación, la experimentación y la argumentación, como algunos de los ejes fundamentales del pensamiento variacional.

PALABRAS CLAVES: pensamiento variacional, razonamiento lógico matemático, sistemas de gestión de aprendizaje, estrategia de enseñanza, mediaciones.

Abstract

Mathematics rather than an area of study is a tool that helps man understand their surrounding reality, which understand the magnitude of their contributions in other disciplines and in everyday life requires a change in the concept we have about it, because it has been established in the minds of people as a complex and difficult discipline to address, so it is necessary to build new strategies for long terms learning, which are consistent and coherent with the constant experimentation and changing situation in which we live.

Nowadays, we insist on the importance of the transmission of mathematical thinking processes rather than the mere transfer of contents, because this is a science in which the method should prevail over concepts. In other words, the challenge is to generate knowledge apprehension rather than accumulating information.

Considering the above and the experience as a mathematics teacher for students taking their final grades in elementary school, a proposal consisting on the design of three didactic teaching strategies arises, mediated by learning management systems, to develop in fourth grade students' logical mathematical reasoning processes from variational thought.

A learning management system is a tool or technological support, which from virtual software allow store, managing, monitoring and evaluating the processes and achievements of the student, compared to the content and activities designed by the teacher with the purpose to become a complement to the integral formation.

This proposal aims to strengthen the mathematical knowledge and build an alternative to improve teaching methods thereof, through the integration of new information technologies and communication in the curricula of Cooperative College San Antonio de Prado.

The qualitative methodology is used with a focus on classroom action research, which allows noticing in students during the development of strategies, identification of regularities, recognition of variations and generalizations, the use of a proper mathematical

language and logical relationships among concepts; from observation, experimentation and argumentation, as some of the cornerstones of variational thought.

KEYWORDS: variational thinking, logical mathematical reasoning, learning management systems, teaching strategy, mediations.

Contenido

	Pág.
Resumen	V
Lista de figuras.....	XI
Lista de tablas	XII
Introducción	13
1. Definición del problema	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Justificación del problema	19
2. Objetivos.....	21
2.1 Objetivo general	21
2.2 Objetivos específicos	21
3. Metodología.....	22
3.1 Contexto	22
3.2 Estructura de una estrategia de enseñanza	29
4. Referente conceptual	30
5. Estrategias de enseñanza	43
5.1 Estrategia de enseñanza 1	43
5.2 Estrategia de enseñanza 2	53
5.3 Estrategia de enseñanza 3	61
6. Conclusiones	67
Bibliografía	69

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1: Estrategia de enseñanza 1 – secuencia de números 1	44
Figura 2: Estrategia de enseñanza 1 - sucesión geométrica 1	45
Figura 3: Estrategia de enseñanza 1 - ejemplo sobre perímetro	47
Figura 4: Estrategia de enseñanza 1 - Operaciones básicas.....	48
Figura 5: Estrategia de enseñanza 1 - distancia vs tiempo	48
Figura 6: Estrategia de enseñanza 1 - grafico sobre distancia vs tiempo.....	49
Figura 7: Estrategia de enseñanza 1 - secuencia de números 2.....	50
Figura 8: Estrategia de enseñanza 1 - secuencia de números 3.....	50
Figura 9: Estrategia de enseñanza 1 – sucesión geométrica 2.....	50
Figura 10: Estrategia de enseñanza 2 – secuencia de fracciones 1.....	54
Figura 11: Estrategia de enseñanza 2 – fracciones impropias.....	55
Figura 12: Estrategia de enseñanza 2 – área sombreada.....	56
Figura 13: Estrategia de enseñanza 2 – número mixto 1.....	57
Figura 14: Estrategia de enseñanza 2 – número mixto 2.....	57
Figura 15: Estrategia de enseñanza 2 – secuencia de numérica de fracciones.....	58
Figura 16: Estrategia de enseñanza 2 – fracciones equivalentes.....	59
Figura 17: Estrategia de enseñanza 2 – número mixto – fracción impropia.....	59
Figura 18: Estrategia de enseñanza 3 – proporcionalidad 1.....	64
Figura 19: Estrategia de enseñanza 3 – proporcionalidad 2.....	65
Figura 20: Estrategia de enseñanza 3 – triángulos.....	66

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1: Estrategia de enseñanza 1 – sucesión geométrica.]	45
Tabla 2: Estrategia de enseñanza 1 – Propiedades números naturales.....	46
Tabla 3: Estrategia de enseñanza 1 - distancia vs tiempo.....	48
Tabla 4: Estrategia de enseñanza 1 – número de vueltas vs tiempo.....	51
Tabla 5: Estrategia de enseñanza 2 – representación de fracciones.....	58
Tabla 6: Estrategia de enseñanza 3 – razón 1.....	62
Tabla 7: Estrategia de enseñanza 3 – razón 2.....	63
Tabla 8: Estrategia de enseñanza 3 – razón 3.....	63
Tabla 9: Estrategia de enseñanza 3 – datos vehículos.....	64

Introducción

A pesar de que existen los lineamientos curriculares y los estándares básicos para cada una de las áreas fundamentales, estas normas técnicas no siempre se están teniendo en cuenta por las instituciones educativas al momento de planear y desarrollar los currículos que respondan a una formación integral de los estudiantes. En el caso del área de matemáticas, se hace un llamado a la reflexión del por qué, si desde los lineamientos curriculares y los estándares básicos se habla de potencializar en la educación básica y media, los cinco pensamientos matemáticos (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional) de manera global, el pensamiento variacional no ha tenido el mismo protagonismo que los demás, puesto que desde la experiencia que he tenido como docente, se ha hecho énfasis fundamentalmente en la enseñanza de lo numérico y lo geométrico.

Considerando que se ha minimizado el trabajo del pensamiento variacional en la enseñanza de las matemáticas, este trabajo de grado tiene como principal objetivo, proponer la estructura de tres estrategias de enseñanza, mediadas por los sistemas de gestión de aprendizaje, que desarrollen procesos de razonamiento lógico matemático desde el pensamiento variacional en el grado cuarto de la básica primaria.

Desarrollar procesos de razonamiento lógico, implica que el estudiante potencie su capacidad de pensar de manera coherente, lo cual se evidencia en la forma de explicar, de justificar y de argumentar hechos, relaciones y procedimientos matemáticos. Lo anterior da como resultado el fortalecimiento y el avance de las operaciones mentales mencionadas, que también son requeridas para el desarrollo del pensamiento variacional, y específicamente en el estudio de la variación y de las regularidades y patrones.

Es importante mencionar, que dichas estrategias de enseñanza son diseñadas a partir de los sistemas de gestión de aprendizaje, procurando utilizar elementos acordes al contexto actual, debido a que aún prevalece un ambiente educativo permeado por la metodología tradicional, en la que algunas situaciones y actividades con las que se trata de llevar a procesos matemáticos, están descontextualizados, fragmentados de las demás áreas del conocimiento lo cual desmotiva a los estudiantes. De modo que, por medio de herramientas tecnológicas,

como es un sistema de gestión de aprendizaje, se hace un aporte a la enseñabilidad de las matemáticas, sistema que propicia el trabajo colaborativo, la autonomía, el intercambio de experiencias y la adquisición de conocimientos teóricos a partir de la práctica.

Finalmente, esta propuesta, encamina a profesionales y a docentes en formación a construir en los estudiantes esquemas asociados al razonamiento algebraico.

1. Definición del problema

1.1 Planteamiento del problema

En la mayoría de los currículos de matemáticas de muchos países, se recomienda el desarrollo de competencias en niños y jóvenes, que les permita enfrentarse a situaciones de razonamiento algebraico, sin embargo una de las razones más importantes por la cual este propósito no se cumple, es que los docentes de la educación básica primaria no cuentan con la suficiente formación académica, para realizar en el aula de clase prácticas adecuadas y significativas en la construcción de esquemas asociados al razonamiento algebraico.

Según Kaput, referenciado por (Posada & Otros, 2006, pág. 11) en el libro *Pensamiento Variacional y Razonamiento Algebraico*:

Si bien los docentes de los primeros grados tienen un papel muy importante para implementar los cambios necesarios en los primeros grados de la educación básica, la mayoría de ellos tiene muy poca experiencia en el trabajo con el álgebra, la cual no va más allá de su propia experiencia como estudiantes, y por lo tanto, para ellos el álgebra es una colección de técnicas para factorizar, simplificar expresiones, solucionar ecuaciones, y así sucesivamente. Como es muy poco probable que ellos hayan explorado el sentido y significado de las expresiones o de las ecuaciones, entonces se entiende porque no pueden proponer a sus estudiantes formas diferentes de aproximarse al aprendizaje del álgebra.

Por tanto, se recomienda reestructurar los procesos de enseñanza del álgebra escolar y orientar al maestro, para que poco a poco amplíe sus perspectivas conceptuales y metodológicas, las cuales le permitan implementar en su práctica pedagógica, situaciones reales de variación y cambio, donde no solo le dan forma y sentido al pensamiento

variacional, sino también a la relación con los demás pensamientos matemáticos y áreas del conocimiento, que a su vez favorecen el desarrollo de procesos de razonamiento lógico.

En los Estándares y Lineamientos Curriculares de Matemáticas, se puede ver, como el estudio de la variación y cambio, se vale para iniciar en los estudiantes el desarrollo del pensamiento variacional y el aprendizaje comprensivo de los sistemas algebraicos.

Como su nombre lo indica, este tipo de pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos. Uno de los propósitos de cultivar el pensamiento variacional es construir desde la Educación Básica Primaria distintos caminos y acercamientos significativos para la comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para el aprendizaje con sentido del cálculo numérico y algebraico (...) (Estandares, 2003, pág. 66)

Dentro de los procesos de variación y cambio, está el estudio de regularidades y patrones, que implican estar representados, generalizados y formalizados a partir de situaciones cotidianas. La construcción de expresiones algebraicas en los niños, puede formularse por medio de expresiones orales o escritas que den cuenta de los procedimientos, formulas o algoritmos de dichos fenómenos.

(...) iniciar el estudio de la variación desde la primaria la constituye el estudio de los patrones. Estos incluyen escenarios en la vida práctica como fotografías y representaciones pictóricas e icónicas. En las matemáticas los escenarios geométricos y numéricos también deben ser utilizados para reconocer y describir regularidades o patrones presentes en las transformaciones. Estas exploraciones permiten en primera instancia, hacer una descripción verbal de la relación que existe entre las cantidades que intervienen en la transformación. (MEN, 1988, pág. 73)

El desarrollo de este pensamiento se inicia con el estudio de regularidades y la detección de los criterios que rigen esas regularidades o las reglas de formación para identificar

el patrón que se repite periódicamente. Las regularidades (entendidas como unidades de repetición) se encuentran en sucesiones o secuencias que presentan objetos, sucesos, formas o sonidos, uno detrás de otro en un orden fijado o de acuerdo a un patrón. De esta manera, la unidad que se repite con regularidad da lugar a un patrón. Al identificar en qué se parecen y en qué se diferencian los términos de esas sucesiones o secuencias, se desarrolla la capacidad para identificar en qué consiste la repetición del mismo patrón y la capacidad para reproducirlo por medio de un cierto procedimiento, algoritmo o fórmula. (Estandares, 2003, pág. 66)

Por último, el docente debe tener presente en el diseño e implementación de las actividades para los estudiantes, que estas apunten a desarrollar procesos de razonamiento lógico matemático, para un aprendizaje significativo.

Razonar en matemáticas tiene que ver con:

- Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar. (MEN, 1988, pág. 77)

Por lo anterior y con base a la experiencia adquirida como docente en el Colegio Cooperativo “San Antonio de Prado”, una institución de cobertura, administrada por la Cooperativa Multiactiva de San Antonio de Prado (COOMULSAP), que atiende a Tres mil cuatrocientos noventa y cuatro (3,494) estudiantes, en los niveles de preescolar, básica y media técnica, en las jornadas regular, nocturna y sabatino; en donde la básica primaria cuenta con dos grupos por grado, con aproximadamente 45 estudiantes cada uno, se ha podido observar e identificar las siguientes dos situaciones que fundamentan la problemática a tratar:

La primera situación: en los Lineamientos Curriculares se plantean los cinco pensamientos (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional), de los cuales solo el numérico y el geométrico, han sido protagonistas en la enseñanza de las matemáticas, dejando a un lado los otros tres pensamientos. Es importante aclarar, que aunque la institución cuenta con algunas fortalezas que la diferencian de otras, aun así no existe una integridad respecto a la enseñanza de todos los pensamientos matemáticos. Por un lado, el colegio cuenta con profesorado a partir del grado tercero, es decir, docentes específicos para cada área; y por otro lado, existe la conciencia de que la matemática y la geometría requieren dentro del plan de estudio suficiente tiempo para su desarrollo.

No obstante, es razonable que la articulación de los demás pensamientos, no se implementen en los años precedentes al grado tercero, debido a que no se cuenta con docentes preparados para el área específica. Lo que sí es importante cuestionarse y generar una reflexión coherente, es por qué a partir del grado tercero en adelante, no se han articulado a los planes de estudio, todos los pensamientos matemáticos, considerando que el colegio, posee todo el personal idóneo para la enseñanza de saberes específicos.

La segunda situación: parte de las debilidades demostradas específicamente por los estudiantes del grado cuarto, que en su mayoría no logran identificar regularidades, generalizaciones, reconocer variaciones, utilizar un lenguaje matemático adecuado, ni establecer de manera lógica relaciones entre datos y la variabilidad de fenómenos; hecho que interviene directamente en el desarrollo del pensamiento variacional y sus procesos de razonamiento lógico matemático.

Para tratar de dar respuesta a esta problemática, surge el siguiente interrogante ¿Qué propuesta didáctica desarrolla procesos de razonamiento lógico matemático, desde el pensamiento variacional, en el grado cuarto de la básica primaria, a partir de los sistemas de gestión de aprendizaje?

1.2 Justificación del problema

La problemática surge desde la experiencia como docente, del interés por estudiar y enseñar conceptos que estén orientados no solo a situaciones numéricas y geométricas particulares, sino que desarrollen el pensamiento variacional en los estudiantes, permitiéndoles identificar regularidades y patrones; y de argumentar hechos y relaciones matemáticas que optimicen procesos de razonamiento lógico matemático. Además, por implementar nuevas estrategias de enseñanza en el aula, por medio de los Sistemas de Gestión del Aprendizaje y de las observaciones realizadas a los estudiantes del grado cuarto del Colegio Cooperativo San Antonio de Prado.

De acuerdo a las interacciones con los estudiantes, se ha observado diversas formas de aprender de los mismos, los currículos, los contextos educativos y que los estudiantes no logran implementar en su actividad matemática, procesos de identificación, caracterización, generalización, argumentación y justificación. En este sentido los lineamientos curriculares proponen:

El inicio y desarrollo del pensamiento variacional como uno de los logros para alcanzar en la educación básica, presupone superar la enseñanza de contenidos matemáticos fragmentados y compartimentalizados, para ubicarse en el dominio de un campo conceptual, que involucra conceptos y procedimientos interestructurados y vinculados que permitan analizar, organizar y modelar matemáticamente situaciones y problemas tanto de la actividad práctica del hombre, como de las ciencias y las propiamente matemáticas donde la variación se encuentre como sustrato de ellas. (MEN, 1988, pág. 72)

Es necesario mencionar, que con el estudio de la variación, como componente fundamental del pensamiento variacional; este proporciona y brinda a los estudiantes elementos conceptuales y procedimentales, para identificar, caracterizar, generalizar, argumentar y justificar relaciones y operaciones matemáticas, que benefician no solo la comprensión del álgebra escolar, sino también el desarrollo de procesos de razonamiento lógico matemático.

El pensamiento variacional, como su nombre lo indica, pone su acento en el estudio sistemático de la noción de variación y cambio en diferentes contextos: en las ciencias naturales y experimentales, en la vida cotidiana y en las matemáticas mismas. Desde lo matemático hay una relación directa con los otros pensamientos, muy especialmente con el métrico, pues el pensamiento variacional se encarga, fundamentalmente, de la modelación matemática y esto requiere de la activación constante de procesos de medición, elaboración de registros y establecimiento de relaciones entre cantidades de magnitud. (Estandares, 2003, pág. 66)

(...) en las situaciones de aprendizaje que fomentan el desarrollo de este tipo de pensamiento, también se dan múltiples oportunidades para la formulación de conjeturas, la puesta a prueba de las mismas, su generalización y la argumentación para sustentar o refutar una conjetura o una propuesta de generalización, todo lo cual se relaciona con el pensamiento lógico y el pensamiento científico. (Estandares, 2003, pág. 68)

Finalmente, se hace necesario transformar la enseñanza de las matemáticas en los primeros años de la educación básica primaria, en la que el docente por un lado, enseñe de manera integral permitiéndole al estudiante ampliar habilidades y competencias para afrontar diversos desafíos matemáticos, en donde se pretende darle el mismo protagonismo al pensamiento variacional que a los demás pensamientos matemáticos en los planes de estudio, proporcionando estrategias para el desarrollo de procesos de razonamiento lógico matemático, en la aplicación del saber matemático, en su contexto, y en las demás áreas del conocimiento. Por otro lado, desde el punto de vista metodológico, es necesario adoptar la tecnología dentro de la educación para procurar desarrollar sistemas de enseñanza, en el que el uso de las TIC y la implementación de los sistemas de gestión de aprendizaje, ayuden a que éste sea más efectivo, motivador y constructivo.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta didáctica en el área de matemáticas, para el desarrollo de procesos de razonamiento lógico matemático, desde el pensamiento variacional, con los estudiantes del grado cuarto de la básica primaria, por medio de estrategias de enseñanza mediadas por los sistemas de gestión de aprendizaje.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar procesos de razonamiento lógico, posibilitados en una propuesta de enseñanza.
- Argumentar la pertinencia de los sistemas de gestión de aprendizaje, como mediaciones en una estrategia de enseñanza.
- Proponer la estructura de una estrategia de enseñanza mediada por sistemas de gestión de aprendizaje.
- Proponer tres estrategias de enseñanza mediadas por los sistemas de gestión de aprendizaje, que amplíen los procesos de razonamiento lógico matemático, para el desarrollo del pensamiento variacional.

3. Metodología

3.1 Contexto

Esta propuesta surge de la intención de que los estudiantes del Colegio Cooperativo San Antonio de Prado del grado cuarto, accedan al conocimiento matemático a partir de sus intereses, afectividad e interacción con el entorno. Además, por elevar sus niveles de comprensión y de abstracción por las matemáticas, que los lleve a reflexionar y tomar conciencia de la importancia de las mismas, para el desarrollo de competencias y habilidades de pensamiento en otras áreas del conocimiento.

A través de la experiencia como docente de matemáticas, durante los últimos cinco años en esta institución, es que se ha podido observar la dificultad que presentan los estudiantes al momento de solucionar problemas, por cuanto a que no logran desarrollar competencias básicas como son: la interpretación, la argumentación y la formulación. Por lo anterior, nace la idea de “Diseñar una propuesta didáctica que desarrolle procesos de razonamiento lógico matemático desde el pensamiento variacional, por medio de estrategias de enseñanza mediadas por los sistemas de gestión de aprendizaje”

Con respecto al pensamiento variacional, es de suma importancia implementarlo desde que inicia la educación básica primaria, como pilar para el aprendizaje del razonamiento algebraico, no solo porque el pensamiento variacional vincula los demás pensamientos matemáticos (numérico, espacial, métrico y aleatorio), sino porque este propone un elemento articulador, como es el estudio de la variación; que por un lado, permite el aprendizaje de las matemáticas, y por otro lado, posibilita evidentemente el desarrollo de procesos de razonamiento lógico.

El pensamiento variacional involucra otros tipos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico y aleatorio; esto al menos por dos razones: de un lado, el

estudio de cada uno de ellos, en última instancia, es un proceso que busca una versión cada vez más general y abstracta del conocimiento. Esto implica identificar estructuras invariantes en medio de la variación y el cambio. De otro lado, todos ellos ofrecen herramientas para modelar matemáticamente situaciones a través de las funciones como resultado de la cuantificación de la variación. (Posada, y otros, 2006, pág. 17)

Dentro de lo expuesto anteriormente - con el estudio de la variación y específicamente de las regularidades y patrones -, es que el pensamiento variacional adquiere sentido, fomentando en los estudiantes conductas de observación, registro y utilización del lenguaje matemático.

(...) el desarrollo del pensamiento variacional tiene sus inicios en los primeros años de la educación básica, sobre todo centrado en lo que podríamos llamar el estudio de las regularidades y patrones. No se trata de un nuevo tema para incluir en estos grados, sino de reorganizar el trabajo que normalmente se realiza, fundamentalmente en aritmética y geometría, de tal forma que se haga énfasis en los procesos de identificación, caracterización, descripción, generalización, argumentación y justificación, a partir de actividades orientadas al análisis de regularidades y patrones.

(Posada & Otros, 2006, pág. 15)

Es aquí donde se vislumbra como el pensamiento variacional desde la identificación de aspectos de la variación, posibilita el desarrollo de procesos de razonamiento lógico, permitiendo en diversas ocasiones la formulación de conjeturas, su validación, su generalización y argumentación del mismo, características que se relaciona intrínsecamente con el razonamiento lógico.

El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justiciar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. (Estandares, 2003, pág. 54)

En lo que concierne, a los sistemas de gestión del aprendizaje, pueden llegar a ser un recurso metodológico valioso, debido a que los estudiantes ya no son considerados como simples emisores y receptores pasivos, sino que el papel que desempeñan en su proceso de aprendizaje, se vuelve más activo y menos memorístico.

Un LMS (Learning Management System o Sistema de gestión del aprendizaje) es una aplicación basada en web que debe integrar herramientas y recursos para administrar, distribuir y controlar actividades de formación a través de Internet. Se encarga principalmente de la gestión de los usuarios (alumnos, profesores y usuarios de administración), materiales y actividades de formación y del seguimiento del proceso de aprendizaje de cada alumno mediante evaluaciones e informes y ofreciendo herramientas de comunicación entre alumnos y profesores (mensajería interna, chats, videoconferencia, foros...). (Sanchis, 2013, pág. 27)

De esta manera, es que es de suma importancia abordar y evaluar las estrategias de enseñanza a través de una metodología de carácter cualitativa, con un enfoque investigación-acción en el aula.

Por un lado, cualitativa porque expone que los estudiantes expresen de manera verbal o escrita, regularidades, patrones y generalizaciones, a partir de observaciones. En este sentido (Lerma, 2004, P. 37) se refiere:

A estudios sobre el quehacer cotidiano de las personas o de grupos pequeños. En este tipo de investigación interesa lo que la gente dice, piensa, siente o hace; sus patrones culturales; el proceso o significado de sus relaciones interpersonales y con el medio. Su función puede ser describir o generar teoría a partir de los datos obtenidos.

Para (Taylor & Bogdan, 1984, pág. 7), la frase metodología cualitativa:

Se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable.

Siguiendo en la misma línea, Denzin y Lincoln referenciados por (Santaella, 2006) manifiestan:

La investigación cualitativa es una actividad que sitúa al observador en el mundo... y consiste en una serie de prácticas interpretativas que hacen el mundo visible. Estas prácticas interpretativas transforman el mundo, pues lo plasman en una serie de interpretaciones textuales a partir de los datos recogidos en el campo mediante observaciones, entrevistas, conversaciones, fotografías, etc.

Por otro lado, tiene un enfoque: investigación-acción en el aula, donde se constituye una vía de reflexiones sistémica sobre la práctica, con el fin de optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con (Huancayo, 2009), la investigación – acción en el aula:

Constituye un tipo de investigación aplicada que se realiza en ambientes cotidianos o de trabajo diario. Es básicamente de carácter exploratorio y no requiere del rigor exigente de una investigación causal o experimental, aunque es importante acercarse a este rigor (...)

En palabras de (Elliot, 1990, pág. 5)

La investigación-acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores, en vez de con los "problemas teóricos" definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber (...)

El propósito de la investigación-acción consiste en profundizar la comprensión del profesor (diagnóstico) de su problema. Por tanto, adopta una postura exploratoria frente a cualesquiera definiciones iniciales de su propia situación que el profesor pueda mantener.

Teniendo en cuenta los elementos teóricos expuestos anteriormente y atendiendo al modelo pedagógico, a la concepción de enseñanza, al enfoque curricular y a la metodología de la institución, posteriormente se mostrara la estructura de una estrategia de enseñanza.

En cuanto al modelo pedagógico, la Pedagogía de la Acción Solidaria es un modelo cimentado en la cooperación como acción fundamental para el convivir y en la solidaridad como principio universal que permite un encuentro con el otro en un mundo de desidia, falencias e incertidumbres.

La Pedagogía de la Acción Solidaria, se fundamenta en los siguientes postulados:

1. La sociedad es el resultado dialéctico de la formación y condicionamiento que imparten sus miembros y del convivir e interactuar de cada individuo en su conjunto, con todas las variables naturales y artificiales, suscitando en todas sus partes un sistema organizado de creencias y actitudes.
2. El ser humano es el resultado necesario de su vivir en sociedad, de su reflexión existencial, y de su dialogar gracias a la estructuración que de su pensamiento hace el lenguaje, para lo cual se comunica con los demás miembros de acuerdo con las reglas de este lenguaje y actuado de acuerdo con el contexto en que viva.
3. Es posible de forma consciente formular e implementar un sistema educativo con base en un sistema social deseado, transformando al individuo en particular y a la sociedad de la que se parte. Para esto es necesario que se tenga como fundamento esencial la solidaridad y la cooperación, lo que es sinónimo de un “encuentro con el otro”, encuentro que lo atraviesa de inmediato el lenguaje.
4. En el proceso educativo es fundamental coadyuvar en la estructuración del pensamiento, en la formación del carácter y la capacidad del juicio y en la manifestación del sentimiento (ético-estético). Con respecto al Proceso Enseñanza-Aprendizaje, (Conocimientos y Competencias) éste tiene que ser útil para el desempeño en el contexto en el que se conviva.

5. La disciplina es un elemento fundamental para el avance de las sociedades en conjunto hacia un propósito previamente determinado y del individuo en particular hacia unas metas previamente establecidas. (Franco, 2011)

Desde la concepción de enseñanza, la didáctica (del griego *didaktike*, "enseñar"), es el conjunto de conocimientos y saberes prácticos, lógicos y metódicamente sistematizados en torno al proceso Enseñanza-Aprendizaje, que permiten la clara operatividad en los diversos espacios socioculturales de nuestras reflexiones y saberes pedagógicos. Para el caso de la enseñanza efectiva de las matemáticas requiere comprensión de lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender, y por tanto les desafían y apoyan para aprenderlas bien. (Godino J. D., 2003)

Para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, se consideran los siguientes postulados didácticos:

1. La Cooperación entre los individuos, el trabajo en redes y el trabajo en equipo, contribuyen a mayores niveles de eficiencia y fomentan el espíritu solidario en las comunidades. Es por tanto fundamental que los medios utilizados para la interacción con los otros (tales como el sentimiento, pensamiento, lenguaje y todas aquellas herramientas que les auxilien) cada vez apunten hacia mayores niveles de manifestación y precisión.
2. Las emociones son factores preponderantes en la construcción del conocimiento, pues el asombro, la admiración y la sorpresa son el motor de los procesos de aprendizaje.
3. La investigación es la metodología por excelencia de las estrategias didácticas; deberá estar siempre orientada hacia las respuestas a preguntas existenciales y a su vez a preguntas prácticas cuyas respuestas permitan un mejor nivel de vida de la humanidad.
4. Es fundamental que en el proceso de enseñanza, no se desconozcan los procesos intuitivos y se procure aumentar significativamente los niveles de atención y concentración, lo que desemboque en la efectiva toma de decisiones en el mundo concreto.

5. El conocimiento y posterior desarrollo de los procesos y/o redes neuronales y mentales, con la correspondiente armonización entre las emociones y el razonamiento, contribuyen a una mayor asertividad en el direccionamiento de los procesos didácticos. (Franco, 2011)

Respecto a la estructura curricular, la propuesta pedagógica de la acción solidaria, se fundamenta en el enfoque crítico-social y la tendencia problematizadora que ha sido desarrollada desde el programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación en la República de Chile (PIIE) y que no se limita sólo a los aspectos metodológicos de la enseñanza y el aprendizaje, debido a que aporta tanto en planes y programas de estudio formales, como en el quehacer y actividades de pedagogía social. Es una propuesta alternativa desde los fundamentos epistemológicos, axiológicos e ideológicos de las distintas tendencias del currículo como estilo de organizar el conocimiento que se quiere enseñar a través de problemas que son propuestos por el profesor, pero, que a su vez parten de los intereses y de las necesidades que tienen los estudiantes, siendo éstos el centro del diseño. Dicha tendencia parte de una visión integradora, política, social, cultural y económica que da cuenta de lo establecido en los fines de la educación en Colombia en cuanto que contribuye al “pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le ponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos”. (Margarita, 2012)

Y finalmente desde la metodología, la Pedagogía de la Acción Solidaria, plantea la importancia de inducir a los alumnos en un proceso de investigación, enseñar una metodología de investigación para indagar en el medio la posible solución a ese problema. Ayudar a reflexionar sobre las diversas fuentes utilizadas, hasta formular hipótesis y organizar problemáticas por categorías. Hacer de la clase discusiones organizadas en donde los estudiantes aprendan a exponer y defender sus puntos de vista, no simplemente a escuchar o leer a los demás. Legitimar la búsqueda, no dar por terminadas las discusiones; que no se den respuestas únicas frente a una multitud de cuestiones. Animar siempre a los alumnos a reflexionar y que el profesor asuma el papel de recurso que apoya el aprendizaje

y no de autoridad. Este es un ambiente posible para desarrollar un proyecto curricular investigativo, como intención pedagógica para ser desarrollado con ayuda de las nuevas tecnologías.

3.2 Estructura de una estrategia de enseñanza

PROPÓSITO: Este debe ser un objetivo general e interdisciplinario para todo el año, que se logre y se desarrolle a partir de los diferentes contenidos establecidos, en cada uno de los períodos académicos.

CONTENIDO: Implementar en cada uno de los períodos académicos una de las estrategias de enseñanza, las cuales contienen la fundamentación teórica y práctica de los temas básicos de cada ciclo.

INDICADOR DE LOGRO: Son los objetivos específicos que aunque de forma independiente trabajan el tema definido de cada período, juntos refuerzan y desarrollan procesos de razonamiento lógico matemático desde el pensamiento variacional.

ESTRATEGIA: Es la guía que contiene la metodología, el paso a paso y la evaluación de cómo el estudiante debe afrontar y desarrollar cada uno de los contenidos propuestos en cada período académico.

MEDIACIONES: Es el soporte tecnológico por el cual el estudiante tiene acceso a toda la información que incluye y fundamenta cada estrategia.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA: Son las tareas que el estudiante debe realizar para adquirir los conocimientos básicos, que le ayuden a desarrollar procesos de razonamiento lógico matemático desde el pensamiento variacional.

4. Referente conceptual

El Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos (National Council of Teachers of Mathematics, (NCTM, 2000) publica el libro; Principios y Estándares para la Educación Matemática, como una guía que oriente el aprendizaje de las matemáticas escolares. El motivo de dicha creación se debió a que este grupo de profesores, por mucho tiempo han cuestionado la concepción que se ha tenido, de que estas ciencias son solo para pequeños y selectos grupos de personas.

Por lo tanto, para una enseñanza efectiva de las matemáticas se requiere saber y comprender como aprenden los estudiantes, por ello la guía no solo establece componentes básicos de un programa de matemática escolar, de alta calidad para toda clase de estudiantes, sino que propone la enseñanza de las mismas por estándares de contenidos como son: Números y Operaciones, Geometría, Medida, Álgebra, Análisis de datos y Probabilidad.

Así mismo, argumentan que la enseñanza del álgebra no es solo para estudiantes de nivel medio o superior, los niños pueden lograr establecer patrones y relaciones entre grupos de números y sus operaciones, al igual que con la geometría y situaciones reales. En este sentido (Godino, 2003) expresa:

Ciertamente no se trata de impartir un "curso de álgebra" a los alumnos de educación infantil y primaria, sino de desarrollar el pensamiento algebraico a lo largo del período que se inicia en la educación infantil hasta el bachillerato (grados K-12). En el "álgebra escolar" se incluye el estudio de los patrones (numéricos, geométricos y de cualquier otro tipo), las funciones, y la capacidad de analizar situaciones con la ayuda de símbolos.

El concepto de función es una de las principales ideas de las matemáticas. Por ello se considera que es necesario, y posible, iniciar su utilización y estudio en el tercer ciclo de primaria, formando parte de la nueva visión del razonamiento algebraico, en lugar de retrasarla a los niveles de secundaria. Pero el estudio de las funciones deberá centrarse en indagar relaciones en contextos significativos para los alumnos y usando

diversos métodos de representación para analizar dichas relaciones. Se debe descartar el énfasis en notaciones, terminologías como rango y dominio, y graficaciones sin ningún propósito.

Siguiendo en la misma línea, el ministerio de Educación Nacional de Colombia, plantea nuevos principios teóricos y metodológicos que pretenden actualizar la estructura curricular en la educación matemática de nuestro país, los cuales están consolidados desde los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (MEN, 1988) y afirmados con los Estándares Básicos de Matemáticas (Estandares, 2003).

Desde los lineamientos, se hacen presente los cinco pensamientos matemáticos (numérico, métrico, espacial, aleatorio y variacional), donde en este último, se pretende orientar el aprendizaje del álgebra escolar a partir de los conceptos de variación y cambio, en los que procesos como la generalización, argumentación, comunicación y modelación, permiten un aprendizaje matemático a partir de contextos reales para los estudiantes.

Y los estándares de matemáticas, proponen el pensamiento variacional como eje fundamental para el aprendizaje del razonamiento algebraico en la escuela, donde se plantea que la base de dicho pensamiento está en la educación básica, principalmente en el estudio y el desarrollo de actividades de regularidades y patrones.

Por lo anterior, es imposible hablar de pensamiento variacional, sin reflexionar primero por el concepto de variación, noción que le permitirá al estudiante ir madurando progresivamente sus conceptualizaciones y procesos matemáticos.

El concepto de variación, ayuda en gran medida a la comprensión de los conceptos matemáticos, debido a que prácticamente obliga a tener actitudes de observación, sistematización de patrones y regularidades, tanto numéricas como geométricas y además de diferentes sistemas de representación: gráficas, tabulares, diagramas, expresiones verbales, entre otros.

De acuerdo con los lineamientos curriculares. (MEN, 1988, pág. 73)

El estudio de la variación puede ser iniciado pronto en el currículo de matemáticas. El significado y sentido acerca de la variación puede establecerse a partir de las situaciones problemáticas cuyos escenarios sean los referidos a fenómenos de cambio y variación de la vida práctica (...)

Por otro lado, (...) el estudio del álgebra escolar, al lado de los procesos de variación, permite construir desde temprana edad algunos elementos propios del álgebra, tales como: el concepto de variable, la relación de igualdad en sus múltiples significados, el concepto de parámetro, de incógnita y de ecuación e inecuación, entre otros. (Posada & Otros, 2006, pág. 17)

En consecuencia, todo el proceso de razonamiento algebraico, implica que el diseño de las actividades propuestas en el aula por el maestro, deban propiciar diferentes formas de comunicación, y sobre estas diferentes formas de representación, en los que tanto docentes como estudiantes, identifiquen elementos como la simbolización, generalización y formalización.

Lo anterior conduce a (Godino, 2003) a mencionar algunas características del razonamiento algebraico que son sencillas de adquirir por los niños, y por tanto deben conocer los maestros en formación, estas son:

1. Los patrones o regularidades existen y aparecen de manera natural en las matemáticas. Pueden ser reconocidos, ampliados, o generalizados. El mismo patrón se puede encontrar en muchas formas diferentes. Los patrones se encuentran en situaciones físicas, geométricas y numéricas.
2. Podemos ser más eficaces al expresar las generalizaciones de patrones y relaciones usando símbolos.
3. Las variables son símbolos que se ponen en lugar de los números o de un cierto rango de números.
4. Las funciones son relaciones o reglas que asocian los elementos de un conjunto con los de otro, de manera que a cada elemento del primer conjunto le corresponde uno y

sólo uno del segundo conjunto. Se pueden expresar en contextos reales mediante gráficas, fórmulas, tablas o enunciados.

En definitiva, se podría decir que la construcción de estructuras conceptuales que fundamentan el estudio de la variación, desarrollaría en los estudiantes una forma de pensar matemáticamente, y junto con el razonamiento algebraico, son quienes definen el pensamiento variacional.

Pero es de suma importancia resaltar, que desde el pensamiento variacional se puede lograr desarrollar nociones y procesos de razonamiento lógico matemático, teniendo en cuenta que el alumno al interactuar con los objetos del entorno va adquiriendo experiencia. Y si se pensara en las competencias que favorece el razonamiento lógico matemático, no están muy alejadas de las actitudes que se deben desarrollar para el estudio de la variación.

De acuerdo con (Bravo, 2005), en su texto Desarrollo del Pensamiento Matemático en Educación infantil:

El pensamiento lógico infantil se enmarca en el aspecto sensomotriz y se desarrolla, principalmente, a través de los sentidos. La multitud de experiencias que el niño realiza -consciente de su percepción sensorial- consigo mismo, en relación con los demás y con los objetos del mundo circundante, transfieren a su mente unos hechos sobre los que elabora una serie de ideas que le sirven para relacionarse con el exterior. Estas ideas se convierten en conocimiento, cuando son contrastadas con otras y nuevas experiencias, al generalizar lo que “es” y lo que “no es”. La interpretación del conocimiento matemático se va consiguiendo a través de experiencias en las que el acto intelectual se construye mediante una dinámica de relaciones, sobre la cantidad y la posición de los objetos en el espacio y en el tiempo.

El desarrollo de cuatro capacidades favorece el pensamiento lógico-matemático:

La observación: Se debe potenciar sin imponer la atención del niño a lo que el adulto quiere que mire. La observación se canalizará libremente y respetando la acción del sujeto, mediante juegos cuidadosamente dirigidos a la percepción de propiedades y a la

relación entre ellas. Esta capacidad de observación se ve aumentada cuando se actúa con gusto y tranquilidad y se ve disminuida cuando existe tensión en el sujeto que realiza la actividad.

La imaginación: Entendida como acción creativa, se potencia con actividades que permiten una pluralidad de alternativas en la acción del sujeto. Ayuda al aprendizaje matemático por la variabilidad de situaciones a las que se transfiere una misma interpretación.

La intuición: Las actividades dirigidas al desarrollo de la intuición no deben provocar técnicas adivinatorias; el decir por decir no desarrolla pensamiento alguno. La arbitrariedad no forma parte de la actuación lógica. El sujeto intuye cuando llega a la verdad sin necesidad de razonamiento. Ciertamente, esto no significa que se acepte como verdad todo lo que se le ocurra al niño, sino conseguir que se le ocurra todo aquello que se acepta como verdad.

El razonamiento lógico: El razonamiento es la forma del pensamiento mediante la cual, partiendo de uno o varios juicios verdaderos, denominados premisas, llegamos a una conclusión conforme a ciertas reglas de inferencia. Para Bertrand Russell la lógica y la matemática están tan ligadas que afirma: "la lógica es la juventud de la matemática y la matemática la madurez de la lógica". La referencia al razonamiento lógico se hace desde la dimensión intelectual que es capaz de generar ideas en la estrategia de actuación, ante un determinado desafío. El desarrollo del pensamiento es resultado de la influencia que ejerce en el sujeto la actividad escolar y familiar.

Trayendo a colación a Piaget, este habla de tres tipos de conocimientos que debe adquirir el individuo en sus procesos de enseñanza y aprendizaje, los cuales favorecen la capacidad de razonamiento y de la memoria, si se parte de las relaciones, comparaciones y clasificaciones que se dan entre el sujeto y el objeto al momento de interactuar, donde posteriormente dichas características más avanzadas, se transforman en abstracciones y justificaciones. Estos conocimientos son: físico, lógico-matemático y social.

Adentrándonos al conocimiento lógico-matemático, Piaget plantea que:

El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes. El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos.

El pensamiento lógico matemático comprende:

1. Clasificación: constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases (...)

2. Seriación: Es una operación lógica que a partir de unos sistemas de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente (...)

3. Número: es un concepto lógico de naturaleza distinta al conocimiento físico o social, ya que no se extrae directamente de las propiedades física de los objetos ni de las convenciones sáciela, sino que se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva de las relaciones entre los conjuntos que expresan número. Según Piaget, la formación del concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación (...) (Santamaria, Milazzo, & Quintana, M.A., 2004)

Del mismo modo, se podría decir que los cinco procesos generales que plantean los Lineamientos Curriculares para toda actividad matemática (Razonamiento, Resolución y planteamiento de problemas, Comunicación, Modelación y Elaboración, Comparación y Ejercitación de procedimientos), apuntan a la evolución de procedimientos lógico-matemáticos, puesto que en ellos interviene la observación, clasificación y análisis de información, la aplicación de estrategias, la resolución de problemas y la argumentación.

(...) mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no solo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella. (MEN, 1988, pág. 35).

Ahora bien, una de las principales razones en las que se pensó en el desarrollo de procesos de razonamiento lógico matemático, desde el pensamiento variacional a partir de sistemas de gestión de aprendizaje, es porque integrar las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación en el aula y en el desarrollo de actividades matemáticas, no es una cuestión de saber informática, sino de tener disposición de incorporar las mismas como una herramienta didáctica. Los computadores en la escuela, no deben estar solamente para que el docente de informática los utilice, sino también para que los maestros de las demás áreas del conocimiento enseñen su disciplina y puedan trabajar además ciertas competencias importantes en el ámbito de la información.

Desde este sentido, la UNESCO señala que en el área educativa, los objetivos estratégicos apuntan a mejorar la calidad de la educación por medio de la diversificación de contenidos y métodos, promover la experimentación, la innovación, la difusión y el uso compartido de información y de buenas prácticas, la formación de comunidades de aprendizaje y estimular un diálogo fluido sobre las políticas a seguir. Con la llegada de las tecnologías, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el profesor que se basa en prácticas alrededor del pizarrón y el discurso, basado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje. (Khvilon, 1888, pág. 5)

En lo referente a lo que son los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), hoy en día la Web es uno de los medios más importantes para la enseñanza y aprendizaje a distancia. Los avances en las tecnologías de la información, junto con los cambios en la sociedad, están creando nuevos paradigmas para la educación como el e-Learning, en donde la Web juega un papel importante.

Según Álvarez G., (2012) referenciado por (Ariel Clarenc, 2013), en la monografía; *Analizamos 19 plataformas de e-learning: investigación colaborativa sobre LMS:*

La función principal de un LMS es administrar estudiantes y dar seguimiento a su aprendizaje, participación y desempeño asociados con todo tipo de actividades de capacitación.

Aunque la única finalidad que se quiere con la implementación de las plataformas LMS, no es solamente la creación de un entorno virtual para el aprendizaje, sino un ambiente para que el aprendizaje se convierta en una verdadera experiencia, es decir, se desearía integrar materiales didácticos y herramientas de comunicación, colaboración y gestión educativa. Entre las principales funciones que debe cumplir un LMS se encuentran las de administrar los usuarios, los recursos, los contenidos y las actividades para la enseñanza de un tema en particular; calendarizar, organizar y ordenar eventos; administrar el acceso; controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje; contar con herramientas para evaluar; generar los informes de avances; gestionar servicios de comunicación (como foros de discusión y videoconferencias, entre otros); permitir colaboración entre usuarios y posibilitar la conversación en línea. (Ariel Clarenc, 2013).

Muchos autores, desde aquellos que reconocen las grandes dimensiones que definen al e-learning (Khan, 2001) hasta aquellos que proponen indicadores de investigación sobre la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en red (Sánchez Soto, 2007) reconocen a los LMS como un aspecto sin el cual sería imposible hablar de formación en red. (SCOPEO, 2011)

Al respecto, García Penalvo (2006) señala la importancia de considerar el “triángulo del eLearning”, es decir, la conexión de la tecnología (plataformas, campus virtuales, etc.), los contenidos (calidad y estructuración) y los servicios (acción docente, elementos de gestión, comunicación o evaluación), como marco para definir el análisis de los diversos modelos de formación en red. (SCOPEO, 2011)

Por esta razón, la propuesta centra su interés en relacionar las matemáticas con las plataformas LMS como estrategia de enseñanza, augurando también la transformación del pensamiento y la forma en que alumnos acceden al conocimiento y a la información, ofreciéndoles una práctica educativa más significativa y acorde con su realidad. Además, implementar este tipo de mediaciones, representan una buena oportunidad para enriquecer y fortalecer los procesos de cambio dentro de una institución educativa, generando propuestas nuevas, orientadas a modificar la forma en que se enseña los contenidos académicos.

(Herrero, 2004), afirma que los medios como instrumentos o recursos son:

(...) un instrumento al servicio de las estrategias metodológicas. Esta idea ya se ha apuntado al hablar de la utilización de recursos desde el punto de vista de la teoría interpretativa del currículum. Así, desde esta perspectiva cualquier medio formaría parte de los componentes metodológicos considerado en la categoría de material curricular, puesto que se convierte en herramienta de ayuda en la construcción del conocimiento. Los medios tecnológicos, sobre todo, como soportes de procesos de comunicación y de representación simbólica se convierten en elementos mediadores de las situaciones de enseñanza y de los procesos de aprendizaje.

De modo similar, los Estándares de Matemáticas hablan que:

Los recursos didácticos, entendidos no sólo como el conjunto de materiales apropiados para la enseñanza, sino como todo tipo de soportes materiales o virtuales sobre los cuales se estructuran las situaciones problema más apropiadas para el desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes, deben ser analizados en términos de los elementos conceptuales y procedimentales que efectivamente permiten utilizarlos si ya están disponibles, o si no existen, diseñarlos y construirlos.

Dicho de otra manera, cada conjunto de recursos, puestos en escena a través de una situación de aprendizaje significativo y comprensivo, permite recrear ciertos elementos

estructurales de los conceptos y de los procedimientos que se proponen para que los estudiantes los aprendan y ejerciten y, así, esa situación ayuda a profundizar y consolidar los distintos procesos generales y los distintos tipos de pensamiento matemático. En este sentido, a través de las situaciones, los recursos se hacen mediadores eficaces en la apropiación de conceptos y procedimientos básicos de las matemáticas y en el avance hacia niveles de competencia cada vez más altos.

(...) los ambientes informáticos, que bien pueden estar presentes desde los primeros años de la Educación Básica, proponen nuevos retos y perspectivas a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en tanto que permiten reorganizaciones curriculares, pues no sólo realizan de manera rápida y eficiente tareas rutinarias, sino que también integran diferentes tipos de representaciones para el tratamiento de los conceptos (tablas, gráficas, ecuaciones, simulaciones, modelaciones, etc.). Todo esto facilita a los alumnos centrarse en los procesos de razonamiento propio de las matemáticas y, en muchos casos, puede poner a su alcance problemáticas antes reservadas a otros niveles más avanzados de la escolaridad. (Estandares, 2003, pág. 75)

Después de haber mencionado por qué es importante implementar las plataformas LMS como estrategia de enseñanza, surgen tres interrogantes; el primero: ¿Qué es una estrategia de enseñanza?

Teniendo como referencia el texto (Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje, 2009, pág. 2), se entiende por esta como:

Un conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de sus destinatarios, los objetivos que se persigue y la naturaleza de las áreas y cursos, todo esto con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

Según (Martínez & Zea, E., 2004, pág. 79), definen una estrategia de enseñanza como:

El medio o recursos para la ayuda pedagógica, las herramientas, procedimientos, pensamientos, conjunto de actividades mentales y operación mental que se utiliza para lograr aprendizajes.

Y por último, (Lynch, 2004) la define:

(...) como un conjunto de ayudas que el docente brinda al niño para que éste realice su proceso personal de construcción de conocimientos. Las ayudas que proporcione el docente van a crear las condiciones necesarias para optimizar y enriquecer el aprendizaje de los niños.

Teniendo claro que aplicar diferentes estrategias de enseñanza, no solo le permite al docente generar aprendizajes significativos y propiciar en el aula ambientes de reflexión, sino que también le permite una enseñanza más flexible, por cuanto a que no todos los estudiantes aprenden de la misma forma y al mismo ritmo; es que se podrá plantear la segunda y tercera pregunta: ¿Qué es enseñar? Y ¿Cómo se debe enseñar?

En palabras de Paulo Freire “enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su producción o su construcción” (Freire, 2004)

Por tanto, el rol del docente debe caracterizarse por ser un mediador en el proceso de construcción y reconstrucción del conocimiento, es decir, debe proyectar actividades que permitan diagnosticar y prosperar los obstáculos de los estudiantes, produciendo en ellos un aprendizaje significativo.

La enseñanza de las matemáticas no solo consiste en transmitir un conocimiento, sino que debe despertar en el alumno la curiosidad y las actitudes que hacen posible el aprendizaje. Hoy en día los programas de matemáticas están relacionados con otras ciencias, así como con diferentes áreas del saber, con el fin de desarrollar ciertas capacidades en el estudiante, que le posibiliten entender el mundo que lo rodea y dotarlo de esquemas lógicos y metodológicos, mediante los cuales pueda solucionar diferentes situaciones problemas. Y es

aquí donde el docente debe entrar a reflexionar sobre sus prácticas pedagógicas, metodológicas y didácticas, donde en esta última, se cuestione sobre cuáles serían los métodos para que la enseñanza sea más eficaz, es decir, debe ser capaz de interpretar y mostrar posibles caminos sobre un trabajo interdisciplinario en el aula.

Según V. Benedito (1987), referenciado por (Serrano, 1993):

La didáctica se considera en primer lugar, como ciencia y como técnica. Es decir, se produce un continuo *feedback* entre teoría, práctica y tecnología, pues teoría y práctica están directamente relacionadas y la tecnología es la vertiente aplicada de la disciplina. Por tanto los esfuerzos científicos de la didáctica buscan una directa utilidad en los ámbitos de enseñanza, pero al mismo tiempo, para poder intervenir en estos ámbitos es necesario un profundo conocimiento teórico de todas las variables que operan en ellos.

Y en segundo lugar la didáctica se construye en ambientes organizados. Unido esto a lo que antes se señaló de que la didáctica se refiere a la enseñanza, se puede suponer que la didáctica como disciplina está vinculada a los procesos de escolarización y a las instituciones educativas.

Por otro lado, (Serrano, 1993) expresa que:

(...) la didáctica de las matemáticas es la disciplina cuyo objeto de estudio son los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (...)

(...) la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas también necesitan de un estudio diferente, pues la actividad matemática es distinta de otras actividades que se producen en la escuela. Esta es la razón de la aparición de la didáctica de las matemáticas como disciplina autónoma (...)

Por consiguiente, los profesores de matemáticas se seguirán cuestionando sobre el sentido de su actividad en la escuela y por ende en la sociedad, buscando respuestas que mitiguen y confirmen la utilidad de su labor.

En síntesis, la intención de este trabajo, contempla potenciar la totalidad de escenarios educativos, tanto dentro como fuera de la escuela; para tratar de elevar los bajos niveles existentes en el aprendizaje de las matemáticas, donde los estudiantes reflejan dificultades que se conectan con la capacidad de relacionar, interpretar y argumentar problemas matemáticos.

5. Estrategias de enseñanza

5.1 Estrategia de enseñanza 1

Propósito: Desarrollar procesos de razonamiento lógico matemático desde el pensamiento variacional, por medio de los sistemas de gestión de aprendizaje.

Contenido primer período: Operaciones básicas con números naturales y sus propiedades.

Indicadores de desempeño:

- Reconocer y describir regularidades y patrones en distintos contextos.
- Construir secuencias numéricas y geométricas utilizando las propiedades de los números naturales y de las figuras geométricas.
- Justificar procedimientos aritméticos a partir de la generalización de las propiedades de las operaciones con números naturales.

Estrategia: A partir de preguntas, el estudiante poco a poco ira construyendo o afianzando los conceptos, deberá siempre justificar cada paso, procedimiento o algoritmo que realice para la solución a los ejercicios planteados. A medida que va resolviendo la guía, tendrá la oportunidad de observar algunos ejemplos, completar algunos ejercicios y finalmente enfrentarse a problemas similares.

Mediaciones:

- Explicaciones y ejemplos de los contenidos desde la plataforma, con el fin de que el estudiante los retome cuando se le genere alguna pregunta.
- Videos en YouTube que complementen las explicaciones dadas por el docente en las clases sobre el tema.
- Implementación de foros en los que el docente o entre los mismos estudiantes, puedan resolver inquietudes y retroalimentar las actividades propuestas.

- Utilizar la opción de mensajería, para que el estudiante o padre de familia pueda comunicarse directamente con el docente y responder sus dudas.
- Acceso a otras páginas web, en las que el estudiante pueda obtener más información sobre el tema.
- Seguimiento a los estudiantes en las diferentes actividades, en las que se les pueda retroalimentar y profundizar en aspectos que muestren debilidad y además informar sobre el progreso que se está teniendo durante el desarrollo de las actividades.
- Algunos ejercicios de esta propuesta fueron tomados de (Alvarez, Jorge Gilberto Gonzalez Camargo, & Sandra Ortiz Pena, 2010)

¡¡¡OBSERVA Y APRENDE!!!

1. Analiza la siguiente secuencia de números y establece una relación entre ellos.

1	2	4	8	16	32	64	128
---	---	---	---	----	----	----	-----

Figura 1: Estrategia de enseñanza 1 – secuencia de números

- ¿Lograste saber cómo está construida la anterior secuencia de números?
- SI___ NO ___, en caso de que tu respuesta sea positiva, continúa contestando la siguiente pregunta:
- Describe cómo lograste encontrar dicha relación.



Es muy fácil... Cada número resulta de sumar dos veces el término anterior.

$$1 + 1 = 2$$

$$2 + 2 = 4$$

$$4 + 4 = 8$$

$$8 + 8 = 16$$

$$16 + 16 = 32$$

$$32 + 32 = 64$$

$$64 + 64 = 128$$

2. Observa la siguiente sucesión.

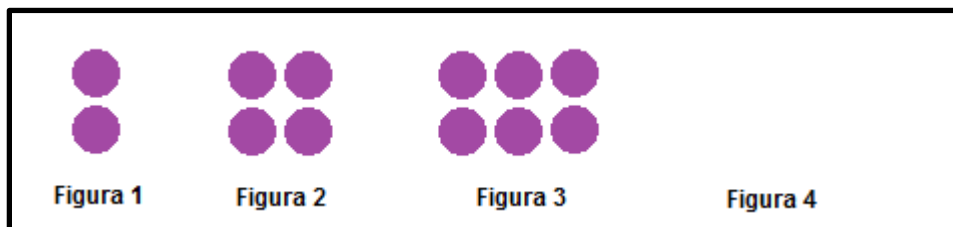


Figura 2: Estrategia de enseñanza 1 – sucesión geométrica 1.

- Dibuja la cantidad de círculos que le corresponden a la figura 4.
- Completa la tabla 1 y responde las siguientes preguntas.

Figura	Cantidad de círculos
1	2
2	4
3	
4	8
5	
	14
8	

Tabla 1: Estrategia de enseñanza 1 – sucesión geométrica

- Escribe el número de círculos para la figura 3 y 5.
- ¿Cuántos círculos hay en la figura 6? _____
- ¿A cuál figura le corresponderían 18 círculos? _____
- Describe cómo lograste encontrar dicha relación.



Compara tu respuesta... La cantidad de círculos va aumentando de dos en dos; lo que significa que el 2 es una constante en la sucesión. Entonces la cantidad de círculos resulta de multiplicar la posición de la figura por el dos. *¡¡¡Fíjate!!!*

$$\text{Figura 1} \times 2 = 2$$

$$\text{Figura 2} \times 2 = 4$$

$$\text{Figura 3} \times 2 = 6$$

$$\text{Figura 4} \times 2 = 8 \text{ y así sucesivamente}$$

3. Completa la tabla, si $a = 5$, $b = 2$ y $c = 11$.

Operación	Reemplazando los valores	Resultado
$a \times b$	$5 \times \underline{\quad}$	10
$b \times a$	$\underline{\quad} \times 5 =$	—
$a \times (b \times c)$	$5 \times (2 \times \underline{\quad})$ 5×22	—
$(a \times b) \times c$	$(\underline{\quad} \times 2) \times 11$ $10 \times \underline{\quad}$	110
$a \times (c - b)$	$5 \times (11 - 2)$ $5 \times 9 =$	—
$(a \times c) - (a \times b)$	$(5 \times \underline{\quad}) - (5 \times \underline{\quad})$ $\underline{\quad} - \underline{\quad}$	—

Tabla 2: Estrategia de enseñanza 1 – Propiedades números naturales

- ¿Explica por qué algunos resultados de la tabla se repiten?

- ¿Recuerdas cuáles son las propiedades de la multiplicación? Enúncialas.

- ¿Qué propiedad se aplicó en el ejercicio anterior? _____



Aprende más... La propiedad a la que debiste referirte es la conmutativa, la cual enuncia que: “El orden en que se multiplican dos números naturales no altera el producto”
Ejemplo: $5 \times 4 = 4 \times 5$

4. La figura 2 muestra el área de una sección del supermercado, donde se ubicarán algunos productos. Observa cómo se puede hallar su perímetro de dos maneras diferentes.

¡Recordemos que es el perímetro!

La suma de las longitudes de los lados de una figura geométrica.

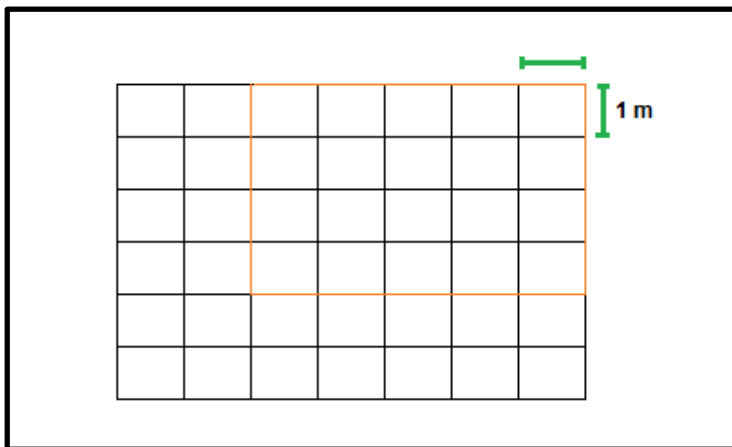


Figura 3: Estrategia de enseñanza 1 – ejemplo sobre perímetro

$$(2 \times 5) + 2 \times \underline{\quad} = 10 + 8 = \underline{\quad} \quad \text{y} \quad 2 \times (5 + 4) = \underline{\quad} \times \underline{\quad} = 18$$

- ¿Cuáles son los valores que deben ir en los espacios en blanco?



El rectángulo de color naranja, tiene 5m de ancho y 4m de largo. Por lo tanto: Al adicionar los cuatro lados del rectángulo, podríamos hacerlo sumando dos veces cinco y dos veces cuatro o sumando el ancho por el largo y luego este valor multiplicarlo por dos. Así:

$$(2 \times 5) + 2 \times \mathbf{4} = 10 + 8 = \mathbf{18} \quad \text{y} \quad 2 \times (5 + 4) = \mathbf{2} \times \mathbf{9} = 18$$

Al obtener en ambos casos el mismo resultado, esto nos indica entonces que el perímetro de la sección es 18 m.

- ¿Cuál de las propiedades de la multiplicación se aplicó al anterior ejercicio? _____
- Explica en que consiste esta propiedad.

5. Completa los espacios que faltan en cada operación, para así encontrar el precio de algunos productos del mercado y comparar cuanto más valen unos que otros.

Avena: _____	4 4 _ 0
Jugo de guanábana: _____	+
Total: _____	_ 5 2 _
¿Qué producto sale más económico consumir? _____	_____
	1 1 _ 3 0
Crema dental: _____	7 4 _ _
Cepillo de dientes: _____	—
¿Cuánto más vale la crema dental que el cepillo de dientes?	_ 0 3 0
_____	_____
	4 _ 9 0

Figura 4: Estrategia de enseñanza 1 – operaciones básicas

6. Lee con atención el siguiente problema y observa la tabla 3.

Un automóvil viaja 40 km por hora. ¿En cuánto tiempo recorre 320 km?

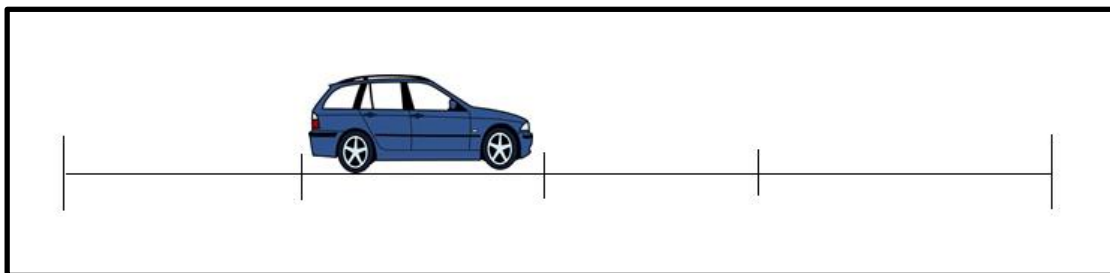


Figura 5: Estrategia de enseñanza 1 – distancia vs tiempo

- Completa la tabla.

Distancia (km)	Tiempo (horas)
40	1
80	2
120	3
	4
200	5
	6
320	

Tabla 3: Estrategia de enseñanza 1 - distancia vs tiempo

- Describe cómo lograste saber los valores que faltaban en la tabla.

- ¿Qué operación tuviste que emplear para solucionar el problema?

- ¿Crees que el automóvil necesitará menos o más tiempo para recorrer los 320km?
¿Por qué?

- ❖ Qué tal si graficáramos los datos de la tabla 3. Observa.

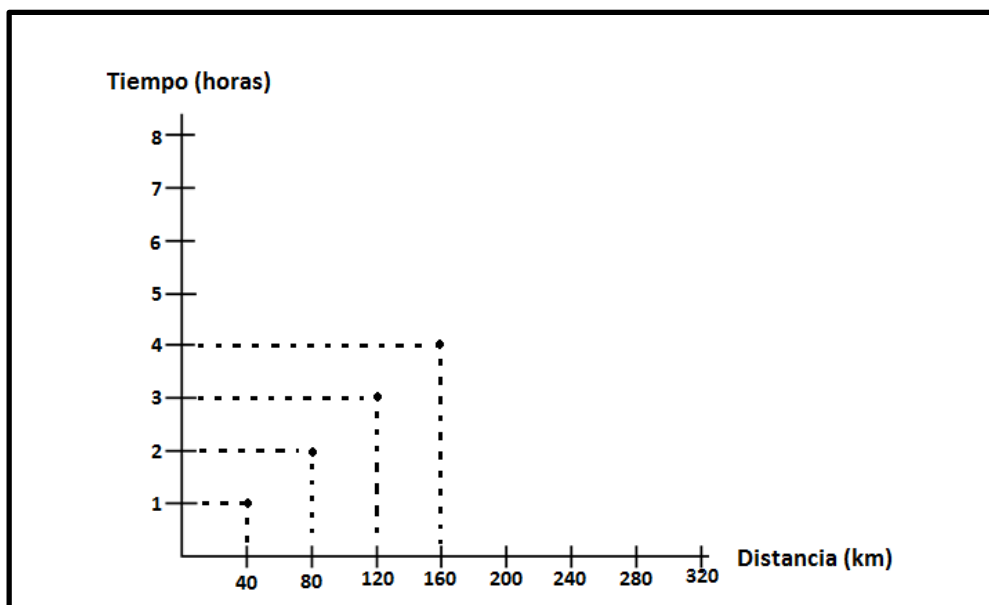


Figura 6: Estrategia de enseñanza 1 – gráfico sobre distancia vs tiempo

- Termina de realizar el gráfico.
- Une con una línea recta todos los puntos que encontraste.
- ¿Cómo interpretarías lo que obtuviste en el gráfico?

¡¡¡ES MOMENTO DE PRACTICAR!!!

1. Completa las casillas faltantes para las siguientes secuencias de números, teniendo en cuenta alguna relación:

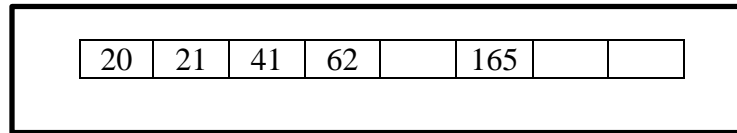


Figura 7: Estrategia de enseñanza 1 – secuencia de números 2.

- Explica el camino que empleaste para completar la secuencia de números.

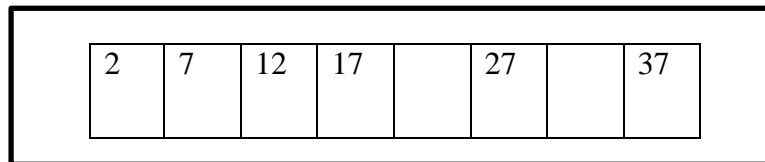


Figura 8: Estrategia de enseñanza 1 – secuencia de números 3.

- Explica el camino que empleaste para completar la secuencia de números.

2. Observa la siguiente secuencia de figuras y completa:

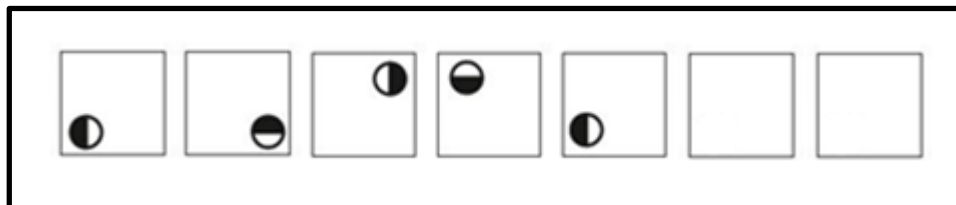


Figura 9: Estrategia de enseñanza 1 – sucesión geométrica 2.

- ¿Qué elementos tuviste en cuenta para completar la secuencia?

3. Camilo en su entrenamiento de atletismo, mantuvo el mismo ritmo y registró los siguientes datos.

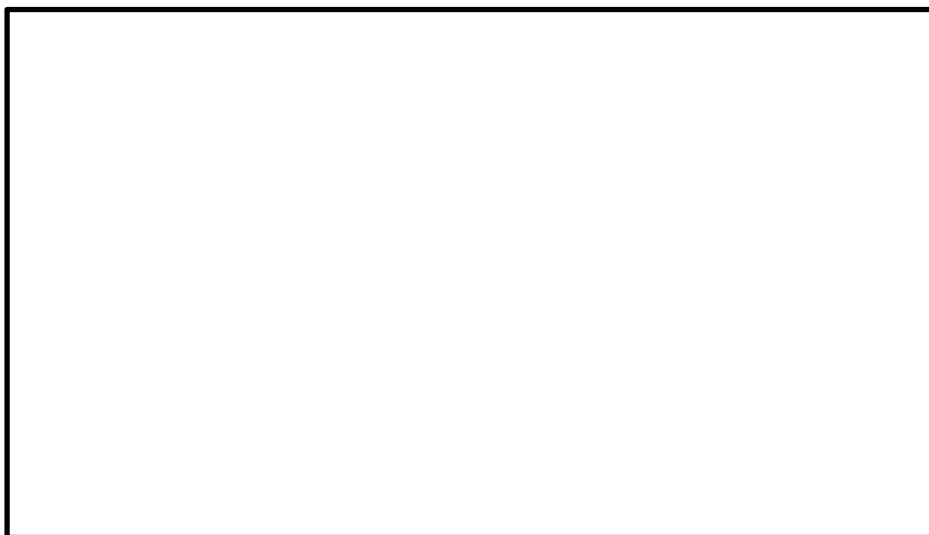
Número de vueltas	Tiempo en minutos
1	4
3	12
	20
7	
	36
10	40

Tabla 4: Estrategia de enseñanza 1 – número de vueltas vs tiempo

- Completa la tabla y explica como lo hiciste.

- ¿Cuántos minutos tarda para dar 6 vueltas? _____
- ¿En 16 minutos cuántas vueltas ha dado? _____
- ¿Cuánto tiempo tardará dando 12 vueltas? _____

- Representa gráficamente los datos que obtuviste en la tabla y realiza una conclusión.



4. Debes comprar hamburguesas con un valor de \$6,790 cada una, para repartir en 4 grupos de 10 estudiantes. Plantea seis maneras de realizar el producto y halla el costo de todas las hamburguesas.

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

5. Construye todos los rectángulos posibles con área 36.



- Compara el área y el perímetro de los anteriores rectángulos y describe lo que observas.

5.2 Estrategia de enseñanza 2

Propósito: Desarrollar procesos de razonamiento lógico matemático desde el pensamiento variacional, por medio de los sistemas de gestión de aprendizaje.

Contenido segundo período: Representación y clasificación de números racionales.

Indicadores de desempeño:

- Describir e interpretar variaciones de los números racionales y sus diversas representaciones.
- Predecir patrones de variación en una secuencia numérica y geométrica.
- Justificar cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráfica.

Estrategia: A partir de preguntas, el estudiante poco a poco ira construyendo o afianzando los conceptos, deberá siempre justificar cada paso, procedimiento o algoritmo que realice para la solución a los ejercicios planteados. A medida que va resolviendo la guía, tendrá la oportunidad de observar algunos ejemplos, completar algunos ejercicios y finalmente enfrentarse a problemas similares.

Mediaciones:

- Explicaciones y ejemplos de los contenidos desde la plataforma, con el fin de que el estudiante los retome cuando se le genere alguna pregunta.
- Videos en YouTube que complementen las explicaciones dadas por el docente en las clases sobre el tema.
- Implementación de foros en los que el docente o entre los mismos estudiantes, puedan resolver inquietudes y retroalimentar las actividades propuestas.
- Utilizar la opción de mensajería, para que el estudiante o padre de familia pueda comunicarse directamente con el docente y responder sus dudas.

- Acceso a otras páginas web, en las que el estudiante pueda obtener más información sobre el tema.
- Seguimiento a los estudiantes en las diferentes actividades, en las que se les pueda retroalimentar y profundizar en aspectos que muestren debilidad y además informar sobre el progreso que se está teniendo durante el desarrollo de las actividades.
- Algunos ejercicios de esta propuesta fueron tomados de (Alvarez, Jorge Gilberto Gonzalez Camargo, & Sandra Ortiz Pena, 2010)

¡¡¡OBSERVA Y APRENDE!!!

1. Analiza la siguiente secuencia de fracciones y establece una relación.

$$\frac{1}{5} ; \frac{3}{5} ; \frac{5}{5} ; \frac{7}{5} ; \frac{9}{5} ; \text{---}$$

Figura 10: Estrategia de enseñanza 2 – secuencia de fracciones 1.

- ¿Qué fracción continúa en la secuencia? _____
- Describe como encontraste dicha fracción.

- ¿Qué tienen en común las anteriores fracciones?

- ¿Qué nombre recibe las fracciones que tienen igual denominador? _____



Aprende más... las fracciones que tienen igual denominador se denominan: **fracciones homogéneas.**

La fracción que continúa en la secuencia es $\frac{11}{5}$, porque si observaste bien, el denominador es constante y el numerador va aumentando de dos en dos.

2. Relaciona cada fracción con su gráfico escribiendo en el espacio el literal que le corresponde.

a. $\frac{8}{3}$	<input type="checkbox"/>	
b. $\frac{9}{4}$	<input type="checkbox"/>	
c. $\frac{12}{7}$	<input type="checkbox"/>	
d. $\frac{10}{2}$	<input type="checkbox"/>	

Figura 11: Estrategia de enseñanza 2 – fracciones impropias.

- Describe cómo encontraste la relación que existe entre cada fracción y su gráfico.

- ¿Qué tienen en común las anteriores fracciones?

- ¿Qué nombre recibe las fracciones que tienen diferente denominador?

- ¿Qué nombre recibe las fracciones que tienen el numerador mayor que el denominador? _____



Aprende más... las fracciones que tienen diferente denominador se denominan: **fracciones heterogéneas.**

Las fracciones que representan una cantidad mayor que la unidad se les llama **impropias**, en éstas el numerador es mayor que el denominador.

Por lo tanto; las fracciones que representan una cantidad menor que la unidad se les llama **propias**, en estas el numerador es menor que el denominador.

3. Analiza por qué en la siguiente figura la parte sombreada es $\frac{15}{36}$

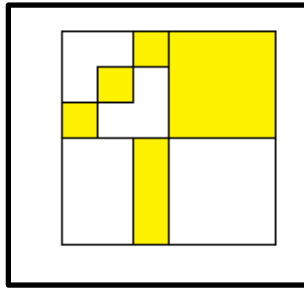


Figura 12: Estrategia de enseñanza 2 – área sombreada

- Explica por medio de un dibujo o de un algoritmo la anterior afirmación.

4. Escribe verdadero o falso a las siguientes proposiciones y justifica tu respuesta.

- Toda fracción mixta es mayor que la unidad. _____

- Una unidad tiene cinco quintos _____

- Cuatro cuartos es menor que diez decimos _____

- Una fracción propia siempre es menor que una fracción impropia _____

- El doble de la mitad de una unidad es igual a la unidad _____

5. Observa el ejemplo y asígnale a cada número mixto su fracción impropia. Completa los espacios en blanco.

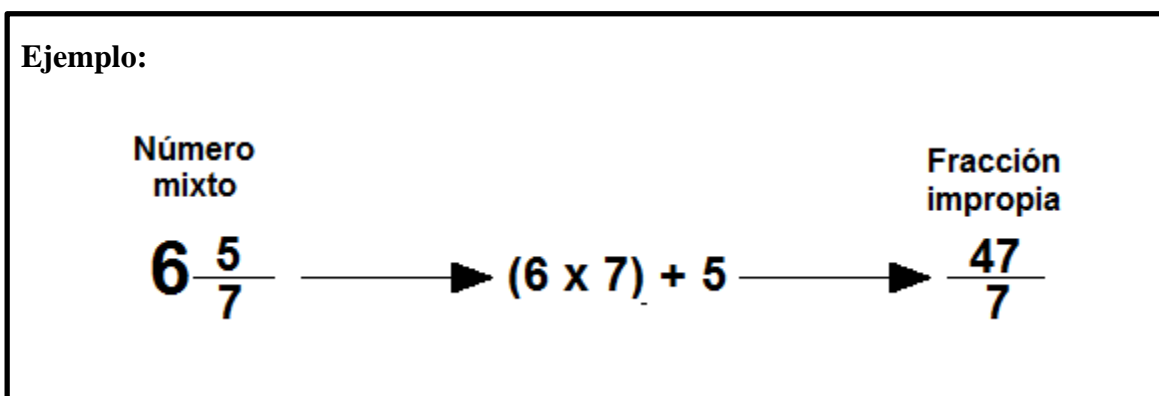


Figura 13: Estrategia de enseñanza 2 – número mixto 1.

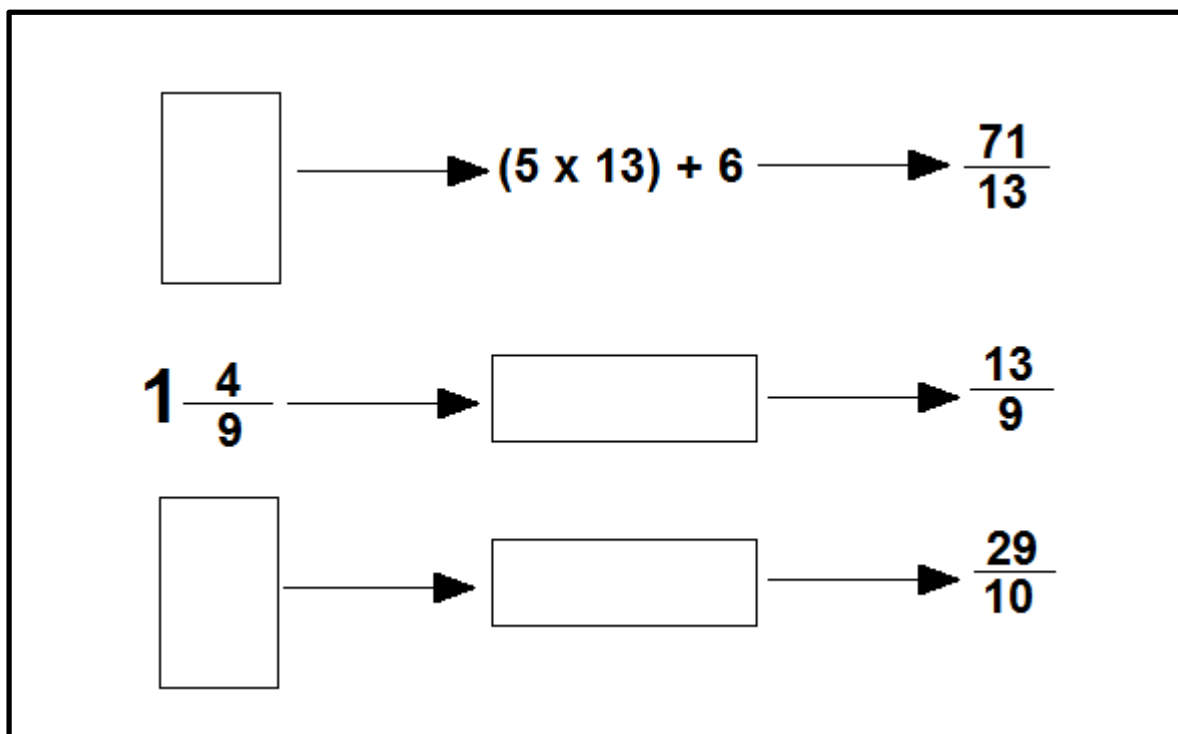


Figura 14: Estrategia de enseñanza 2 – número mixto 2.

¡¡¡ES MOMENTO DE PRACTICAR!!!

1. Completa la tabla siguiendo el ejemplo.

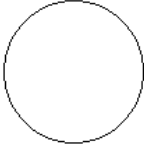
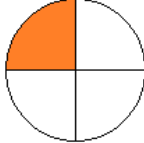
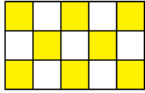
Unidad	Fracción	Representación
	$\frac{1}{4}$ <u>Un cuarto</u>	
	_____	
	<u>Dos octavos</u>	

Tabla 5: Estrategia de enseñanza 2 – representación de fracciones.

2. Encuentra los números que siguen en la secuencia.

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{18}, \frac{1}{54}, _, _$$

Figura 15: Estrategia de enseñanza 2 – secuencia de numérica de fracciones

- Describe cómo lograste completar la secuencia.

- Las fracciones anteriores son:

a) Homogéneas

b) Heterogéneas

c) Propias

d) Impropias

Justifica tu respuesta.

3. Escribe en el cuadro el número que corresponde para obtener fracciones equivalentes.

a. $\frac{3}{5} = \frac{\quad}{35}$	b. $\frac{6}{5} = \frac{30}{\quad}$
c. $\frac{\quad}{2} = \frac{9}{6}$	d. $\frac{1}{8} = \frac{\quad}{64}$

Figura 16: Estrategia de enseñanza 2 – fracciones equivalentes

4. Encuentra el error que se cometió al transformar el número mixto en fracción impropia. Realízalo de manera correcta.

$10\frac{3}{5}$	→	$(10 + 5) + 3$	→	$\frac{18}{5}$
-----------------	---	----------------	---	----------------

Figura 17: Estrategia de enseñanza 2 – número mixto – fracción impropia

5. Escribe verdadero o falso según corresponda. Justifica los enunciados falsos.

a) Al hallar la mitad de un número lo multiplico por dos. _____

b) La tercera parte de 6 es 18. _____

c) Para hallar tres quintas partes de un número, lo multiplico por 3 y luego divido este producto entre 5. _____

d) La sexta parte de un número mayor que cero, es mayor que él. _____

e) Cuatro tercios de un número mayor que cero, es mayor que él. _____

5.3 Estrategia de enseñanza 3

Propósito: Desarrollar procesos de razonamiento lógico matemático desde el pensamiento variacional, por medio de los sistemas de gestión de aprendizaje.

Contenido tercer período: Razón y proporción.

Indicadores de desempeño:

- Analizar las propiedades de proporcionalidad directa en contextos aritméticos y geométricos.
- Modelar situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa.

Estrategia: A partir de preguntas, el estudiante poco a poco irá construyendo o afianzando los conceptos, deberá siempre justificar cada paso, procedimiento o algoritmo que realice para la solución a los ejercicios planteados. A medida que va resolviendo la guía, tendrá la oportunidad de observar algunos ejemplos, completar algunos ejercicios y finalmente enfrentarse a problemas similares.

Mediaciones:

- Explicaciones y ejemplos de los contenidos desde la plataforma, con el fin de que el estudiante los retome cuando se le genere alguna pregunta.
- Videos en YouTube que complementen las explicaciones dadas por el docente en las clases sobre el tema.
- Implementación de foros en los que el docente o entre los mismos estudiantes, puedan resolver inquietudes y retroalimentar las actividades propuestas.
- Utilizar la opción de mensajería, para que el estudiante o padre de familia pueda comunicarse directamente con el docente y responder sus dudas.
- Acceso a otras páginas web, en las que el estudiante pueda obtener más información sobre el tema.

- Seguimiento a los estudiantes en las diferentes actividades, en las que se les pueda retroalimentar y profundizar en aspectos que muestren debilidad y además informar sobre el progreso que se está teniendo durante el desarrollo de las actividades.
- Algunos ejercicios de esta propuesta fueron tomados de (Alvarez, Jorge Gilberto Gonzalez Camargo, & Sandra Ortiz Pena, 2010)

¡¡¡OBSERVA Y APRENDE!!!

1. Analiza la siguiente situación.

En un libro de recetas para la preparación del arroz, se sugiere la utilización de dos pocillos de agua por uno de arroz. ¿Cuántos pocillos de agua se utilizaran por seis de arroz?

Pocillos de arroz	1	2	3	4		
Pocillos de agua	2	4	6	8		
Razón	1:2	2:4	3:6	4:8		

Tabla 6: Estrategia de enseñanza 3 – razón 1

- De acuerdo a los datos registrados en la tabla, completa los espacios en blanco.
- Describe cómo lograste hacerlo.

- Ahora si puedes darle respuesta a la pregunta, ¿Cuántos pocillos de agua se utilizaran por seis de arroz? _____



Aprende más... Una **razón** es una comparación de dos magnitudes por medio de un cociente.

¡¡¡Compara tu respuesta!!! La respuesta correcta, es que por seis pocillos de arroz se necesitaran 12 pocillos de agua. Observa que la cantidad de pocillos de agua, siempre es el doble de la cantidad de pocillos de arroz.

2. A cada número natural le podemos asignar otro si está a una determinada razón. Por ejemplo 2 y 4 están a una razón de 1:2. Utilizo esta información para completar cada tabla y encuentra un patrón para hallar más números que estén a la razón indicada.

Razón 1:2	
2	4
3	
4	
5	

Tabla 7: Estrategia de enseñanza 3 – razón 2

Razón 2:3	
20	
12	
	12
36	

Tabla 8: Estrategia de enseñanza 3 – razón 3

3. Determina las dos magnitudes que intervienen en cada razón.

- En el colegio por cada dos mujeres hay tres hombres. _____
- Un automóvil viaja a una velocidad de 60 kilómetros por hora. _____
- Por cada centímetro del mapa hay 500 kilómetros en distancia real. _____
- Una pastilla de chocolate alcanza para dos pocillos de esta bebida. _____
 - Plantea dos enunciados más en los que intervengan dos magnitudes.



Aprende más... la igualdad de dos razones determina una **proporción**.

Una propiedad fundamental de las proporciones es que el producto de los **extremos** es igual al producto de los **medios**.

¡¡¡Observa!!!

$$\frac{1}{12} = \frac{2}{24}$$

A los términos internos (12 y 2) se llaman medios y los externos (1 y 24) extremos.

Por lo tanto: $1 \times 24 = 12 \times 2$

4. La solución del siguiente problema tiene un error, encuéntralo y realízalo de manera correcta.

Un trabajador produce 5 artículos en 2 días. ¿Cuántos días requiere para producir 35 artículos?

La proporción es $\frac{2}{5} = \frac{35}{5}$ y la solución es 14

Figura 18: Estrategia de enseñanza 3 – proporcionalidad 1.

iiiES MOMENTO DE PRACTICAR!!!

1. Determina la razón de acuerdo a las características.

Los medios son iguales y su producto es 36; además un extremo es 1.

2. En una investigación una estudiante tenía que observar en la calle, cuantos vehículos de transporte público pasan por cierto punto, en comparación con los vehículos de transporte privado. Los datos los recopiló en la siguiente tabla.

Transporte público	1	2	3	4	5	6	
Transporte privado	3	6	9	12	15		21

Tabla 9: Estrategia de enseñanza 3 – datos vehículos

-
- Completa los espacios en blanco.
 - Divide en cada caso, la cantidad de vehículos de transporte privado entre la cantidad de vehículos de transporte público, e iguala las razones. ¿Cuánto vale el cociente?
-
- _____
- ¿Qué significa que por cada 3 vehículos de transporte privado, pase uno de transporte público?
-
-
-

- Si se afirma que por cada 15 vehículos de transporte privado, pasan cinco vehículos de transporte público, ¿varia la razón?
-
-
-

3. La solución del siguiente problema tiene errores, encuéntralos y realízalo de manera correcta.

En 10 segundos el corazón late 12 veces. ¿Cuántos latidos hará en 60 segundos?

72 latidos, porque la proporción utilizada es

$$\frac{12}{10} = \frac{60}{x}$$

Figura 19: Estrategia de enseñanza 3 – proporcionalidad 2.

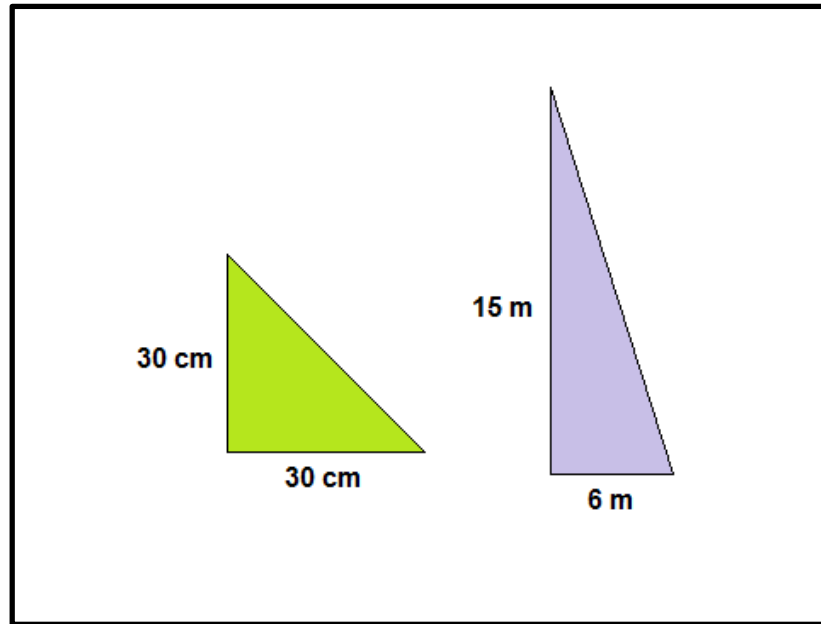
4. Observa los polígonos y responde las preguntas

Figura 20: Estrategia de enseñanza 3 – triángulos

- ¿Las hipotenusas de los triángulos rectángulos son proporcionales? Explica.

- ¿Los triángulos son proporcionales?

- ¿Los ángulos internos son proporcionales dos a dos?

6. Conclusiones

- De acuerdo a las nuevas dinámicas mundiales donde la tecnología es un componente esencial para el desarrollo de los diferentes ámbitos sociales, el docente debe ofrecer una educación que tenga presente esta realidad, en donde propicie nuevos entornos y escenarios en los que intervengan la incorporación de dichos elementos tecnológicos, facilitando la creación de una nueva metodología, que proyecte la capacidad e interés de los estudiantes y potencie en ellos la autonomía, la comunicación y el trabajo colaborativo; traducéndose en el desarrollo de la educación dentro y fuera del aula de clase.
- Los sistemas de gestión de aprendizaje se convierten en una herramienta metodológica que soporta el proceso de aprehensión del conocimiento de los estudiantes, permitiéndole a los docentes supervisar la participación, el desempeño y el progreso académico de éstos, identificando e integrando los diferentes ritmos de aprendizajes.
- La capacidad propositiva de los docentes debe reflejarse en la implementación de actividades que desarrollen procesos de razonamiento lógico matemático, las cuales le permitan al estudiante interpretar, argumentar y resolver problemas matemáticos, además de brindarle la posibilidad de relacionar coherentemente sus pensamientos y acciones y así lograr una mejor comprensión y comunicación con el entorno. Es decir, con el desarrollo de estas estrategias de enseñanza, se podrá evidenciar como el estudiante reflexiona, ejecuta y evalúa sus conocimientos, alcanzando tanto los contenidos curriculares como el desarrollo de procesos de razonamiento lógico matemático desde el pensamiento variacional.

- Cada estrategia de enseñanza es una guía que le permitirá al docente saber cómo debe implementar los contenidos y objetivos para cada periodo académico; y en cuanto al estudiante es una guía que le proporciona todo el fundamento teórico necesario para ejecutar cada una de las actividades propuestas.

Bibliografía

- Ariel Clarenc, C. (Diciembre de 2013). Analizamos 19 plataformas de e_learning: Investigación Colaborativa sobre LMS. *Congreso Virtual Mundial de e-Learning*. Obtenido de www.congresoelearning.org
- Bravo, J. A. (03 de 08 de 2005). Obtenido de <http://www.grupomayeutica.com/documentos/desarrollomatematico.pdf>
- Elliot, J. (1990). *La Investigación-acción en educación*. Obtenido de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf>
- Estandares. (2003). Obtenido de http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167733_archivo.pdf
- Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. (2009). *Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje*. Obtenido de http://eoepsabi.educa.aragon.es/descargas/H_Recursos/h_1_Psicol_Educacion/h_1.3.Aprender_a_aprender/1.04.Estrategias_de_enseñanza_aprendizaje.pdf
- Franco, G. A. (2011). *Pedagogía de la acción solidaria*.
- Freire, P. (2004). *Pedagogía de la Autonomía*. Sao Paulo: Paz e Terra SA.
- Godino, J. D. (Febrero de 2003). Recuperado el 11 de 05 de 2014, de http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/7_Algebra.pdf
- Herrero, I. M. (2004). *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. Obtenido de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>
- Huancayo, F. (15 de 02 de 2009). La investigación – acción en el aula. *REFLEXIONES DE PROFESIONALES DE LA EDUCACIÓN*.
- Khvilon, E. P. (1888). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>
- Lynch, M. C. (2004). Estrategias de Aprendizaje y de Enseñanza en la Educación del menor de 6 años. *Acción Pedagógica*, 158.
- Margarita, C. A. (2012). *Conferencia episcopal ecuatoriana*.

- Martínez, E., & Zea, E. (2004). Estrategías de enseñanza basadas en un enfoque constructivista. *Investigación*, 79.
- MEN. (7 de Junio de 1988). Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- NCTM. (2000). Recuperado el 11 de 05 de 2014, de http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards/Executive%20Summary%20_Spanish_e-Final.pdf
- Posada, B., & Otros, y. (2006). *Pensamiento Variacional y Razanamiento Algebraico*. Medellín: Colombia.
- Sanchis, A. R. (04 de Septiembre de 2013). Análisis comparativo de LMS.
- Santaella, C. M. (2006). Criterios de validez en la investigacion cualitativa actual.
- Santamaria, S., Milazzo, L., & Quintana, M.A. (01 de 10 de 2004). *Teorías de Piaget*. Obtenido de www.monografias.com
- SCOPEO, n. 2. (Marzo de 2011). Aproximación pedagógica a las plataformas open source en la universidad española.
- Serrano, M. S. (1993). Didáctica de las Matemáticas. *Ensayos: Revisata de la Facultad de Educación de Albacete*, 174.
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1984). *Introducción a los Métodos Cualitativos*. Obtenido de <http://asodea.files.wordpress.com/2009/09/taylor-s-j-bogdan-r-metodologia-cualitativa.pdf>