



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
ESCUELA DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,
MENCIÓN: GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC
(Aprobado por: RPC-SO-40-No.524-2015-CES)

TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER

Título:
INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS CON NÚMEROS ENTEROS.
Autor/a:
Sánchez Orellana Galo Antonio
Tutor/a:
PHD. ERNESTO VENANCIO FERNÁNDEZ RIVERO

Quito-Ecuador

2019

DEDICATORIA

Agradezco a mi familia por el apoyo prestado durante el transcurso de mis estudios en esta prestigiosa universidad y a la Escuela “Valencia Herrera” por todo el apoyo brindado en este trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo va dedicado a toda la comunidad educativa que siempre está a la vanguardia de la innovación y en la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje para formar estudiantes críticos, autodidactas y libres con sueños limitados solo por su imaginación...

RESUMEN

La enseñanza-aprendizaje de la matemática está sumergida en un área de conocimiento cimentada en prácticas pedagógicas cada vez más novedosas con el uso de las TICs establecen herramientas inestimables para el logro de procesos cognitivos y fortaleciendo el autoaprendizaje de los estudiantes. Por lo que el presente trabajo pretende diseñar una estrategia didáctica basada en el modelo flipped classroom y las TICs para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en alumnos de 8vo año de educación general básica de la escuela “Valencia Herrera”. Para ello, se realizó un estudio mixto de investigación. Para la obtención de los datos, se aplicó una encuesta a seis docentes y a los tres grupos de estudiantes. La propuesta se desarrolló a través de actividades basadas en contextos reales y lúdicos; y con la utilización del modelo planteado.

Palabras clave: flipped classroom, estrategia didáctica, TICs

ABSTRACT

The teaching-learning of mathematics is immersed in an area of knowledge grounded in increasingly innovative pedagogical practices with the use of ICTs establish invaluable tools for the achievement of cognitive processes and strengthening student self-learning. Therefore, this paper intends to design a didactic strategy based on the flipped classroom model and the ICTs for teaching-learning of basic operations with whole numbers in 8th year students of basic general education of the "Valencia Herrera" school. For this, a mixed research study was carried out. To obtain the data, a survey was applied to six teachers and the three groups of students. The proposal was developed through activities based on real and playful contexts; and with the use of the proposed model.

Keywords: flipped classroom, teaching strategy, TICs

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	7
1.1. Antecedentes Investigativos	7
1.2. Contextualización espacio-temporal	9
1.3. Cuerpo teórico conceptual	9
1.3.1. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	9
1.3.2. Teorías del aprendizaje	10
1.3.3. El modelo de enseñanza-aprendizaje flipped classroom	12
1.3.4. Estrategia didáctica	16
CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO	20
2.1. Enfoque metodológico	20
2.2. Población y muestra	20
2.3. Métodos y técnicas	21
2.4. Indicadores	23
2.5. Análisis de la información	23
2.5.1. Encuesta a estudiantes	23
2.5.2. Encuesta a docentes	29
CAPÍTULO III. PROPUESTA	34
3.1. Fundamentos de la propuesta	34
3.2. Presentación de la propuesta	35
3.2.1. Objetivos de la propuesta	35
3.2.2. Descripción de la unidad didáctica	35

3.2.3.	Competencias básicas a desarrollar	36
3.2.4.	Metodología	37
3.2.5.	Temporalización	37
3.2.6.	Descripción de las actividades	38
	Interpretar los números relativos mediante ejemplos seleccionados de la vida práctica para una mayor familiarización y aplicación de los mismos con el medio en que viven.	38
	Reconocer los elementos del conjunto de números enteros Z , ejemplificando situaciones reales en las que se utilizan los números enteros negativos.	39
	Operar la suma de números enteros	40
3.2.7.	Recursos y materiales	46
3.2.8.	Evaluación del alumnado	47
3.3.	Valoración de la propuesta	49
	CONCLUSIONES	50
	RECOMENDACIONES	51
	BIBLIOGRAFÍA	52
	ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de actividades en número de sesiones	37
Tabla 2. Actividad 1	38
Tabla 3. Actividad 2	39
Tabla 4. Actividad 3	40
Tabla 5. Actividad 4	41
Tabla 6. Actividad 5	42
Tabla 7. Actividad 6	43
Tabla 8. Actividad 7	44
Tabla 9. Actividad 8	45
Tabla 10. Actividad 9	46
Tabla 11. Rúbrica de evaluación	48
Tabla 12. Evaluación de la propuesta	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Taxonomía de Bloom, clase tradicional y flipped classroom	13
Figura 3. Rol del docente en el modelo flipped classroom	13

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la muestra según sexo.....	24
Gráfico 2. Distribución según tipo de clases que reciben	24
Gráfico 3. Eficacia de las estrategias aplicadas por docentes	25
Gráfico 4. Uso de estrategias innovadoras en la clase	25
Gráfico 5. Materiales usados son innovadores.....	26
Gráfico 6. Tipos de recursos utilizados.....	27
Gráfico 7. Actividades estimulan la participación	27
Gráfico 8. Enseñanza más centrada en tareas en clases	28
Gráfico 9. Cambio de roles puede ayudar al aprendizaje.....	28
Gráfico 10. Interacción entre compañeros puede enriquecer el proceso de aprendizaje.....	29
Gráfico 11. Cantidad de alumnos con dificultades en matemáticas.....	29
Gráfico 12. Principales factores de aprendizaje	30
Gráfico 13. Utilización de estrategias didácticas novedosas.....	31
Gráfico 14. Uso de recursos didácticos novedosos	31
Gráfico 15. Tipos de materiales didácticos utilizados en la asignatura.....	32
Gráfico 16. Conocimiento sobre flipped classroom.....	32
Gráfico 17. El flipped classroom puede favorecer el aprendizaje.....	33
Gráfico 18. Gustaría utilizar el flipped classroom en la enseñanza de los números enteros.....	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Escuela “Valencia Herrera”.....	56
Anexo 1. Encuesta a docentes de matemáticas	57

INTRODUCCIÓN

Comprender las matemáticas es fundamental para el desarrollo de destrezas asociadas al pensamiento lógico dialéctico y metacognitivo; siendo parte además de otros procesos que forman parte del aprendizaje. El pensamiento lógico matemático favorece de manera significativa, a la solución de disímiles problemas a los que se deben enfrentar los individuos durante su desarrollo; además de tener una relación dialéctica con el mejoramiento del lenguaje (Ullauri, 2013).

Una de las dificultades que presentan los estudiantes en la enseñanza básica es la relacionada con las operaciones básicas con números enteros. Diversos autores, expresan que los estudiantes llegan con graves deficiencia en las operaciones elementales, ya que frecuentemente presentan dificultades en la resolución de problemas y ejercicios; dado que muchos casos especialmente los que tienen problemas con las matemáticas, sienten rechazos hacia las operaciones con números enteros (Guancho, 2014; Lara & Lara., 2015).

En estos últimos años, el interés de la enseñanza se ha centrado principalmente en un aprendizaje significativo, de tal manera que se logre en los estudiantes un avance para el conocimiento de nuevos objetivos (Díaz, Hernández, & Gerardo, 2012). Uno de los grandes retos en educación es elegir y utilizar la metodología más adecuada en el proceso de construcción del conocimiento y más aún en la enseñanza de la matemática, que por excelencia demanda un cuidado en la planificación, proceso y verificación.

Como resultado, las investigaciones en el área educativa se han basado en el diseño e implementación de novedosos modelos educativos basados en las nuevas tecnologías de la información (TIC); que aportan elementos fundamentales de enseñanza-aprendizaje sirviendo de soporte tanto al docente como al alumno (Sevilla, Tarasow, & Luna, 2017).

Las metodologías activas y el uso de las TIC, optimizan los procesos pedagógicos, pues permiten abarcar los contenidos de la unidad de los números enteros. En las cuales, se plantean situaciones que muestran cómo se puede abordar la temática de una forma más didáctica, provocando en los estudiantes la construcción del conocimiento a través de la reflexión, el análisis y la creatividad (Cooperberg, 2002).

En la actualidad se han desarrollado una gran variedad de métodos y estrategias tecnopedagógicas que sirven de sustento al proceso de enseñanza-y aprendizaje como el aprendizaje virtual, aprendizaje combinado o mixto (*b-learning*), aprendizaje electrónico a través de móviles (*m-learning*), aprendizaje ubicuo y el modelo flipped classroom o aula invertida.

El modelo de flipped classroom representa una elección interesante y factible que ha sido probada en muchas ocasiones por diversos investigadores y con gran cantidad de evidencias empíricas de éxito. Este modelo consiste en que los estudiantes se vuelven protagonistas de su propio proceso de aprendizaje gracias a la tecnología, donde se cambian o invierten los papeles de la clase tradicional, rompiendo el paradigma del salón de clases, en donde el maestro está presente todo el tiempo (Seco, 2017).

El profesor orienta y le provee al estudiante la información mediante documentos, audios o videos que este debe aprender. A su vez, el alumno en la casa revisa la información y toma notas acerca del contenido suministrado a través de los recursos virtuales (Rué, 2016). Como estos conceptos son transmitidos y recibidos fuera de la clase el tiempo presencial es utilizado para afianzar los conocimientos a través de actividades orientadas a proyectos colaborativos, lúdicas, etc. Esto facilita el paso a que el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje invirtiendo el rol.

Santiago& Bergmann (2018), plantean que el modelo *flipped classroom* es un método pedagógico más no didáctico. Este modelo puede considerarse como una innovación metodológica ya que modifica los roles de los principales agentes en el proceso enseñanza/aprendizaje, permitiendo un mayor acercamiento y una atención personalizada por parte del profesor.

Situación problemática

El aprendizaje de las matemáticas forma parte del currículo oficial del Ecuador, contribuyendo al desarrollo cognitivo del alumno, a la interacción con el medio, y aportando de forma significativa al perfil de salida del bachillerato ecuatoriano. Supone, junto a la lectura y escritura, uno de los aprendizajes fundamentales de la educación dado el carácter instrumental de estos contenidos.

Varios autores concuerdan que, dentro del área de la matemática, en el aprendizaje de la aritmética los estudiantes presentan grandes dificultades, pues son contenidos a los cuales se deben enfrentar desde los inicios de su formación y representan la base de otros temas (Lara & Lara., 2015). El aprendizaje de las operaciones con números enteros en el octavo año de básica es de suma importancia. De ello, depende en gran medida que los estudiantes dominen leyes y principios matemáticos que seguirán siendo aplicados con los diferentes conjuntos de números durante el resto de su formación, lo que ocasiona graves dificultades en la comprensión y resolución de ejercicios de mayor complejidad en años superiores.

De acuerdo con la realidad observada, los alumnos de octavo año de Educación General Básica de la Escuela “Valencia Herrera”, muestran dificultades al resolver las operaciones aritméticas: suma, resta, multiplicación y división, al igual que los problemas donde se deben utilizar. El uso de la calculadora impide el dominio en esta clase de operaciones, por lo tanto, si ya van a utilizar medios no manuales, lo importante es que aprendan a razonar para poder tomar decisiones y resolver los desafíos y retos que se presentan en la vida cotidiana.

Se puede decir que la forma tradicional en que se enseña la matemática desde los años inferiores de la escuela está ligado a un escenario netamente conductista, donde el estudiante basa sus conocimientos en la memorización sin tener en cuenta el proceso de razonamiento algorítmico ni de aplicación en la resolución de problemas de la vida diaria. Esto ha derivado en una falta de interés en el estudiante haciendo del proceso de enseñanza aprendizaje algo tedioso que se ve reflejado en las bajas calificaciones, desinterés de la mayoría de estudiantes, así como altas tasas de deserción.

De aquí que, las causas de las dificultades presentadas por los estudiantes, para realizar operaciones entre enteros se relacionan con la falta de estrategias didáctica que motiven a los estudiantes para su estudio y le permitan despertar el interés hacia la matemática y la utilización de números naturales.

La masiva introducción de dispositivos digitales que se ha visto en los últimos años abre la puerta para innovar el proceso de enseñanza aprendizaje de todas las asignaturas que se imparten en la educación básica ecuatoriana a través del uso de las TIC. Eso hace que el docente debe capacitarse y explorar las distintas herramientas disponibles para seleccionar las

más útiles y adecuarlas en su planificación diaria encaminada a desarrollar las destrezas planificadas en el currículo nacional.

El modelo flipped classroom no ha sido implementado en la Escuela “Valencia Herrera” y el uso de las TIC en la enseñanza de números enteros es casi nulo lo que significa una oportunidad para sustituir la metodología actual y acariciar las ventajas que nos traen las nuevas tecnologías. Por lo que nos lleva a plantear la pregunta científica de *¿Cómo estructurar el modelo “flipped classroom” con la integración de las TIC en el aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros para estudiantes de octavo año de educación general básica de la escuela “Valencia Herrera?”*

Derivado de lo antes expuesto, se pretende gestionar el aprendizaje de las operaciones básicas a través de una estrategia que integra las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje, usando para ello el modelo *Flipped Classroom* (Ciencias, 2017). Este modelo permite a los estudiantes aprender según su ritmo y que puedan preparar sus dudas ante la clase, a la vez que se promueve el aprendizaje colaborativo. De esta manera el estudiante dará el valor adecuado a la materia al vincularla con los problemas cotidianos.

Objetivo general

Elaborar una guía didáctica que integre las TIC al modelo “flipped classroom” para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en estudiantes de octavo año de educación general básica de la escuela “Valencia Herrera”.

Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico del uso de las TIC como recurso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Escuela “Valencia Herrera”
2. Determinar los fundamentos teóricos relacionados con el modelo de enseñanza-aprendizaje “flipped classroom”.
3. Diseñar actividades mediante la integración de las TIC al modelo “flipped classroom” que permitan un mejor aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en

los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Escuela “Valencia Herrera”.

4. Evaluar el diseño de guía didáctica para “flipped classroom”.

Preguntas científicas

1. ¿Cómo diagnóstico del uso de las TIC como recurso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Escuela “Valencia Herrera”?
2. ¿Cómo determinar los fundamentos teóricos relacionados con el modelo de enseñanza-aprendizaje “flipped classroom”?
3. ¿Cómo diseñar actividades mediante la integración de las TIC al modelo “flipped classroom” que permitan un mejor aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Escuela “Valencia Herrera”?
4. ¿Cuál es el resultado de la evaluación de la propuesta de guías didáctica?

Justificación de la investigación

Esta propuesta de intervención se presenta por la necesidad de establecer nuevas estrategias de enseñanza, que fortalezcan el aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Escuela “Valencia Herrera”.

Para lograr una enseñanza de calidad es imprescindible una responsabilidad compartida entre profesores y alumnos, que se resume en un trabajo personal de ambos (Sevilla, Tarasow, & Luna, 2017). Un buen profesor debe actuar como guía de sus alumnos en la consecución de los objetivos y metas de su proceso de enseñanza aprendizaje, ofreciéndoles una educación personalizada que se adapte a las características y capacidades particulares de cada uno. Para ello es fundamental conocerlos (sus gustos e intereses, sus puntos fuertes, sus debilidades, etc.) y poder adaptar una metodología adecuada a ellos. Los alumnos, por su parte, deben comprometerse a participar en el proceso de manera activa, con interés e implicación.

En este contexto se considera importante diseñar y desarrollar actividades haciendo uso de metodologías activas de aprendizaje y de las TIC, para abordar los contenidos de la unidad de los números enteros, de una forma más significativa y constructivista que conlleve a un mejor desenvolvimiento de los estudiantes.

La fusión de las TIC con metodologías activas como el “flipped classroom”, permiten que el proceso enseñanza/aprendizaje sea más efectivo a la hora de adquirir nuevos conocimientos, ya que gracias a este modelo se puede invertir el lugar y el momento de desarrollo de tareas “las propuestas en clase son desarrolladas en casa y las hechas en casa son complementadas en la clase” (Aguilera, Manzano, Martínez, Lozano, & Casiano, 2017).

El presente estudio tiene un gran valor en el campo educativo, pues aportará al fortalecimiento del proceso educativo, incentivando a que los estudiantes aprendan de una manera más divertida, a que el estudiante despierte su interés en el estudio, y a guiarlo en el deseo de aprender.

Se pretende formar individuos que no solo sean receptores de conocimientos, sino que puedan fabricar o producir su propio conocimiento. Además, este trabajo ayudará al docente a despertar el interés por utilizar otro tipo de estrategias, diferentes a las tradicionales o a las que está acostumbrado a utilizar dentro del aula.

En el primer capítulo se hablará sobre el marco teórico de la metodología “flipped classroom” y como incidirá en la enseñanza de Números Enteros. En el segundo capítulo se detallará la metodología de investigación empleada en la presente investigación.

En el tercer capítulo se puntualizará la metodología empleada para desarrollar una guía didáctica basada en la metodología “flipped classroom” y su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de los números enteros.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

El modelo de clase invertida y su eficacia ha sido investigado por disímiles autores desde el 2012 después la introducción del mismo por sus autores y la publicación del libro “*Flip your Classroom*” considerado un *Best seller* (Bergmann & Sams, 2012). A pesar de contarse con datos oficiales, según recoge el grupo Flipped Global Initiative (FLGI, 2019), existen más de treinta universidades en todo el mundo que investiga sobre el tema. Con la finalidad de sustentar nuestra investigación se describen a continuación algunos estudios similares del uso de este modelo de enseñanza en el área de matemáticas.

Mosquera (2014), propone una secuencia de enseñanza, para los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Guadalupe de Medellín, en la cual se utiliza la estrategia pedagógica *clase invertida* como método de enseñanza. La motivación de esta investigación gira en torno al interés del autor por favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de sus alumnos. Además, menciona el interés particular de mediar sus explicaciones y clases con el uso de las TIC. Para esto, diseña y crea videos tutoriales que se hacen con la intención de ser vistos por los estudiantes. Como conclusiones, describe que dicha metodología permite una mayor responsabilidad de parte de los estudiantes, al involucrarse con sus procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las TIC.

En 2015 se llevó a cabo una investigación en 9 centros británicos cuyos resultados recogen, **Straw et al. (2015)**. En dicho estudio, se concluyó que el modelo Flipped Classroom aportaba grandes beneficios al proceso de enseñanza-aprendizaje, así como al compromiso de los estudiantes. Tras haber visionado las lecciones en casa, los alumnos llegaban al aula con un mayor nivel de comprensión y conocimiento sobre el tema a tratar. Además, impactó en el proceso de enseñanza-aprendizaje aportando mayor compromiso con el aprendizaje de la asignatura, comprensión de los conceptos, seguridad a la hora de realizar las tareas matemáticas, aprendizaje autónomo y mayor progreso. Sin embargo, en el estudio también se recogen algunos retos o dificultades que presenta el modelo flipped classroom, como son el acceso a los medios tecnológicos y la selección de los recursos más adecuados.

De igual forma **Fornons & Palau (2016)**, investigan el uso del modelo de aula invertida como parte de la enseñanza de las matemáticas en estudiantes que cursan el tercero de educación secundaria. El estudio que fue realizado en dos grupos de clase pretendía evaluar si el uso de este modelo mejoraba los resultados académicos en los alumnos y la actitud de los mismos en la adquisición del conocimiento. En uno de los grupos fue utilizada la clase tradicional y en el otro se desarrollaron los contenidos mediante el modelo de clase invertida; encontrándose que los resultados académicos fueron superiores en un 20% en el grupo donde se impartieron los temas con el modelo flipped classroom. De igual forma se evidenciaron mejoras en la motivación y actitud de los estudiantes (Fornons & Palau, 2016).

Madrid y colaboradores (2018), recogen los resultados de una investigación realizada con 101 alumnos divididos en dos grupos con la finalidad de evaluar la eficacia del modelo flipped classroom como estrategia didáctica en el mejoramiento del rendimiento académico en estudiantes que aspiraban el ingreso a la enseñanza de bachiller. Las actividades fueron desarrolladas en dos semanas. Como conclusión determinaron la mejoría del rendimiento en los estudiantes después de aplicar las estrategias asociada al modelo flipped classroom (Madrid, Prieto, & Fernández, 2018).

Romero&Prat (2018), describen en un artículo; actividades desarrolladas bajo el modelo de aula invertida en estudiantes de ESO en la asignatura de matemáticas. Según las conclusiones del estudio la implementación de flipped classroom permite que los estudiantes se impliquen en la materia, aumente el nivel de motivación y que asuman la responsabilidad de su aprendizaje mejorando los resultados de las calificaciones, además debido a que el docente puede llevar a cabo una enseñanza personalizada es mucho más productivo el trabajo llevado en clase.

También podemos encontrar algunos estudios recientes en nuestro país, como el detallado por **Guerrero (2018)**, que aplica el aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matemática. Como conclusión determina que los estudiantes muestran una tendencia hacia el aprendizaje interactivo, y del uso de las herramientas tecnológicas (Guerrero & Noroña, 2018).

Finalmente podemos referir que, según los resultados de las investigaciones, el modelo de aula invertida ha tenido éxito en diversas áreas, mejorando los resultados académicos en comparación a las clases usuales.

1.2.Contextualización espacio-temporal

La presente investigación se realizó en estudiantes de octavo año de educación que cursan sus estudios en la Unidad Educativa inicial y EGB – fiscal “Valencia Herrera”, ubicada en E2B 5570 Coop. Santo Tomas I "Barrio Santo Tomas”, provincia de Pichincha en la parroquia de Turubamba. Es un colegio fiscal mixto que funciona con modalidad presencial de jornada matutina y vespertina. La misma cuenta con 45 docentes y un total de 1421 estudiantes.

1.3.Cuerpo teórico conceptual

1.3.1.Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Los objetivos fundamentales del proceso de enseñanza de las matemáticas son muy diversos, sin embargo, todos están encaminados al desarrollo de las habilidades matemáticas en los alumnos para su inserción futura en su vida profesional.

Para la enseñanza de estos temas y el desarrollo de las competencias básicas los docentes deben aplicar modelos y metodologías alineados a los procesos cognitivos que se dan en los estudiantes como los presentados a continuación:

- ✓ La atención: constituye la manera de mantener un estado de activación cognitivo en los individuos. Durante el aprendizaje de las matemáticas debe procurarse la utilización de recursos que permitan la atención exclusiva del estudiante en tareas de la asignatura.
- ✓ Memoria: Constituye una capacidad asociada a la acción de recordar la información almacenada. Este proceso es fundamental para el correcto aprendizaje en los estudiantes, jugando un rol protagónico en la mayoría de los procesos intelectuales.
- ✓ La orientación espacio-temporal: Constituye la capacidad que confiere al estudiante en este caso, de concientizar el entorno físico en relación al tiempo, el espacio con

los objetos y personas. Esta capacidad es imprescindible para la enseñanza de la lectura, la motricidad y el cálculo.

- ✓ El razonamiento lógico: Se define como un proceso cognitivo mediante el cual el estudiante puede solucionar un problema determinado a través de la identificación, operación y relación de objetos o situaciones. Constituye una base fundamental en la en el aprendizaje de las matemáticas.

Según autores, la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas puede transitar por diferentes fases como el aprendizaje de conceptos, el desarrollo de destrezas básicas y algorítmico; y la resolución de problemas.

1.3.2. Teorías del aprendizaje

Las teorías del aprendizaje proporcionan un marco de referencia para la toma de decisiones educativas, además, sirven como herramientas para organizar y convertir los hallazgos de investigación en recomendaciones para la práctica educativa. También, se usan como guía para poder llevar a cabo el proceso de aprendizaje, ya que nos describen la forma en que ocurre el aprendizaje, el papel que desempeña la memoria, el papel de la motivación, la forma en que ocurre la transferencia, los procesos que participan en la autorregulación y las implicaciones para la instrucción (Díaz, Hernández, & Gerardo, 2012).

Teoría del aprendizaje significativo

Según la teoría del aprendizaje significativo de Ausbel el estudiante aprende a través de la relación de un conocimiento previo con la nueva información. Esta estructura cognitiva esta conformada por el conocimiento que tienen los sujetos de un área determinada (Carretero, 2005).

Durante el proceso de enseñanza, es fundamental conocer de antemano, la estructura cognitiva del alumno; para poder guiarlo durante el mismo. Es necesario conocer la cantidad de información que este conoce, los conceptos que posee y el grado de estabilidad de los mismos.

La teoría del aprendizaje desarrollada por Ausbel brindan una referencia que permite el diseño de instrumentos metacognitivos para conocer la estructura cognitiva que posee el aprendiz, lo cual ayudará a que el profesor provea una mejor orientación en su labor de enseñanza.

Según (Carretero, 2005), un aprendizaje es significativo cuando los temas son interconectados de manera valiosa y no arbitraria con la información que posee el estudiante. Los conceptos son relacionados con elementos relevantes de la estructura cognitiva del estudiante, como pueden ser imágenes, símbolos u otros. Esta interrelación de los nuevos conocimientos con la estructura cognitiva constituye el elemento más importante que caracteriza un aprendizaje significativo.

Teoría conectivista de aprendizaje

La teoría de aprendizaje conectivista fue definida por Siemens como parte de la era digital. Dicho autor realiza un análisis de las restricciones que existen en las teorías conductistas, cognitivistas y constructivistas; explicando a su vez las consecuencias que ha traído el uso de las tecnologías en el entorno social actual (González, 2017).

En esta teoría se define el aprendizaje como un proceso de varias fases con distintos componentes interconectados a través de redes de información, concibiendo el aprendizaje como un proceso de mayor alcance que la sola adquisición de conocimientos. Este proceso acontece en entornos cambiantes y difusos que en muchas ocasiones no se encuentran bajo el control de los estudiantes (González, 2017).

Esta teoría de aprendizaje se basa en un ciclo de desarrollo del conocimiento que comienza con el conocimiento personal del individuo obtenido a través de una red que a su vez provee de información a instituciones y organizaciones, las cuales brindan nuevas informaciones a la red de las cuales se retroalimentan los individuos para adquirir nuevos conocimientos.

1.3.3. El modelo de enseñanza-aprendizaje flipped classroom

1.3.3.1. Aspectos generales

El concepto de aula invertida surgió y popularizó a través de las investigaciones de los docentes de una institución secundaria Jonathan Bergmann y Aaron Sams, de Woodland Park, Colorado. Al percatarse que sus alumnos faltaban mucho a las clases, debido a que les era difícil llegar a la institución, pensaron en la posibilidad de diseñar una nueva estrategia que les permitiera adaptarse a los problemas y necesidades de cada estudiante. Ante lo cual, decidieron grabar las clases y ponerle a disposición de sus estudiantes. El impacto que tuvieron estas grabaciones fue inesperado, no solo los alumnos que faltaban a clases veían los videos, sino que, además, lo hacían los otros para poder estudiar para el examen (Bergmann & Sams, 2012).

Partiendo de las afirmaciones de varios autores podemos decir que “flipped classroom o flipped learning” es un modelo pedagógico que se basa en invertir el rol de los estudiantes y profesores. Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje las actividades educativas que realizan los estudiantes en la clase pasan a la casa, a través de recursos audiovisuales suministrados por el docente. Estos contenidos son reforzados durante la clase presencial mediante trabajos basados en proyectos colaborativos u otras estrategias.

Autores como Aguilera et al (2017) incluyen, además otras categorías cognitivas, como las destrezas colaborativas y comunicativas. Desde la perspectiva de la teoría del aprendizaje de la taxonomía de Bloom, que presenta una organización jerarquizada compuesta por seis niveles con diferentes dominios del aprendizaje, el modelo flipped classroom facilita que los alumnos realicen los niveles más bajos de trabajo cognitivo (recordar y comprender) en casa, y las etapas más altas de trabajo cognitivo (aplicar, analizar, evaluar y crear) los desarrollen en el aula, donde cuentan con el apoyo de sus compañeros y el profesor.

Por el contrario, en la clase tradicional el alumno realiza los primeros niveles en clase, comenzando con tareas básicas como recordar datos y luego sigue con la comprensión de la información. Y en casa debe realizar los de nivel más alto, como la aplicación de nuevas estrategias o procedimientos, el análisis y evaluación de la información y por último la

creación de una nueva información. Pero en general el alumno no llega a completar el proceso, o bien ha de recurrir a ayuda externa para finalizarlo.



Figura 1. Taxonomía de Bloom, clase tradicional y flipped classroom

Rol del docente

En el modelo Flipped Classroom el docente debe adoptar una actitud diferente al momento de enseñar ya que no solo se trata de transmitir conocimientos, sino más bien de generar un aprendizaje consciente en los estudiantes. Según los creadores de este modelo, “los docentes que aplican la clase al revés están capacitados para satisfacer las necesidades de los estudiantes de esta nueva era y son capaces de ofrecer estrategias concretas para ser aplicadas de modo inmediato y practico en el aula” (Bergmann & Sams, 2012). La siguiente figura resume el rol del docente según este modelo:

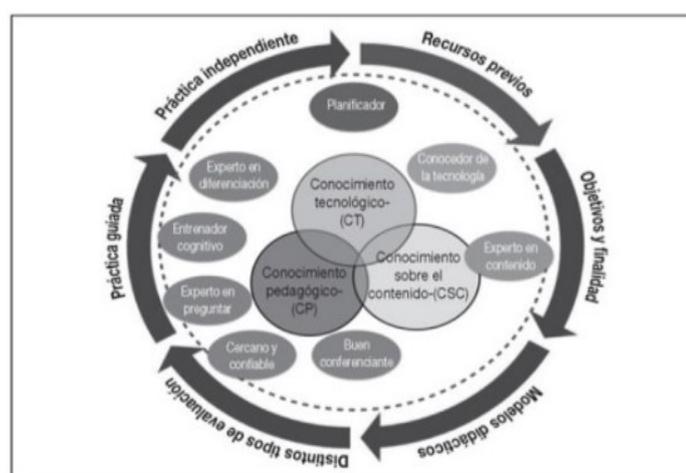


Figura 2. Rol del docente en el modelo flipped classroom
Fuente: (Santiago & Bergmann, 2018)

Rol del estudiante

Bajo el modelo flipped classroom un estudiante debe ser activo, dinámico, organizado, además debe asumir una actitud de cooperación y compromiso. También debe conocer su estilo personal de aprendizaje y estar dispuesto a asumir nuevos retos, responsabilidades y conectar con el profesor y compañeros. El aprendiz debe estar dispuesto a asumir la responsabilidad de su aprendizaje y estar atento a la guía del profesor para lograr los objetivos educativos.

1.3.3.2. Ventajas y desventajas del modelo

Ventajas:

Según resultados de diversos autores, el modelo de aula invertida proporciona varias ventajas, algunas de las cuales se enumeran a continuación.

1. Los estudiantes pueden revisar los contenidos tanto como necesiten, los videos suministrados pueden pararse, rebobinarse, etc; logrando una adaptación al ritmo de cada uno.
2. En el aula el docente puede individualizar el trabajo y adaptarlo a las necesidades de cada estudiante. Las clases en el tiempo presencial se desarrollan generalmente de forma colaborativa lo que mejora la interacción entre docentes y alumnos.
3. Las actividades desarrolladas bajo este modelo los estudiantes se presentan mas activos y protagonistas del proceso de aprendizaje.
4. El docente puede aprovechar la información que obtiene acerca de los problemas presentados en los estudiantes en las actividades orientadas en casa y direccionar su trabajo.
5. Los estudiantes no pierden ninguna sesión en caso de que el profesor falte por algún problema; pues los mismos tienen las orientaciones de los temas y pueden estudiarlos de forma independiente, solo quedaría las sistematizaciones de estos.

Desventajas:

Las principales desventajas de este modelo se recogen a continuación:

1. Los estudiantes necesitan acceso a internet y disponer de un ordenador o un dispositivo móvil en casa.
2. El docente no tiene control acerca de las actividades que el estudiante debe realizar en el aula. Pueden existir alumnos que no visualicen los videos orientados para las actividades en la casa.
3. La generación de materiales necesarios para orientar a los estudiantes demanda mayor cantidad de tiempo y trabajo al docente.

1.3.3.3.Implementación del modelo flipped classroom

A criterio de Bergmann&Sams (2012), los pasos que se deben llevar a cabo para implementar Flipped Classroom son los siguientes:

1. **Programación.** En esta etapa se elige el tema a tratar y se definen los objetivos de aprendizaje y las competencias que deben desarrollar tus alumnos.
2. **Preparación de materiales.** Se preparan los recursos que servirán a los alumnos para familiarizarse con los principales conceptos del tema o se seleccionan aquellos que se encuentran disponibles. Se elabora un test para comprobar si han visualizado, leído y comprendido los materiales.
3. **Estudio de los materiales en casa.** Enviar a los estudiantes los materiales didácticos que se han seleccionado y elaborado. Los mismos deben completar el cuestionario de control y anotar todas sus dudas.
4. **Diseño de las sesiones de clase.** Las actividades durante la clase pueden ser individuales o colaborativas, con diferentes niveles de complejidad. Pueden basarse en metodologías basadas en problemas, lúdicas, etc.
5. **Resolución de dudas.** En esta fase de deben dedicar unos minutos para revisar el formulario enviado a los estudiantes y resolver las dudas que los mismos anotaron de forma previa; para lo cual el docente puede valerse de diferentes recursos que ayuden a disolver las dudas y fomente la participación.
6. **Actividades de consolidación.** Se pueden diseñar actividades que ayuden a reforzar los conocimientos adquiridos.
7. **Aprendizaje fuera del aula.** Se animan a los estudiantes a trabajar en equipo, fuera del aula a través de entornos colaborativos.

8. **Revisión y repaso.** Las actividades realizadas por los estudiantes deben ser revisadas y socializadas dentro del grupo, explicando los conceptos aprendidos y la experiencia adquirida.
9. **Evaluación y autoevaluación.** En este punto se debe evaluar las actividades desarrolladas por los alumnos a través de rúbricas de evaluación que contengan los objetivos de conocimiento, destrezas y competencias definidas.

Para llevar a cabo este modelo, el profesor debe grabar las lecciones (vídeos de 5-7 minutos) en vez de explicar las lecciones en el aula. Estas lecciones deben colgarse en un sitio al que los alumnos puedan tener acceso para su visionado en casa. Además de ver el vídeo en casa, los alumnos deberán hacer alguna tarea relacionada con el vídeo, como, por ejemplo, realizar test de autoevaluación para dar feedback al profesor, apuntar las dudas que les hayan surgido, profundizar en ciertos contenidos, etc.

Por otro lado, el tiempo en el aula se utiliza para crear debates sobre los contenidos, hacer actividades con la ayuda del profesor, resolver las dudas que hayan surgido; es decir el tiempo en el aula se utiliza para trabajar los contenidos.

1.3.4. Estrategia didáctica

Existen variadas definiciones que se han propuesto para conceptualizar las estrategias de aprendizaje.

Autores como, Schmeck (1988) definen las estrategias didácticas como los métodos y procedimientos encaminados a la obtención de metas u objetivos de aprendizaje. Las estrategias didácticas pueden dividirse en dos grandes grupos; las estrategias de enseñanza y las de aprendizaje, tal y como se muestra en la figura 3.

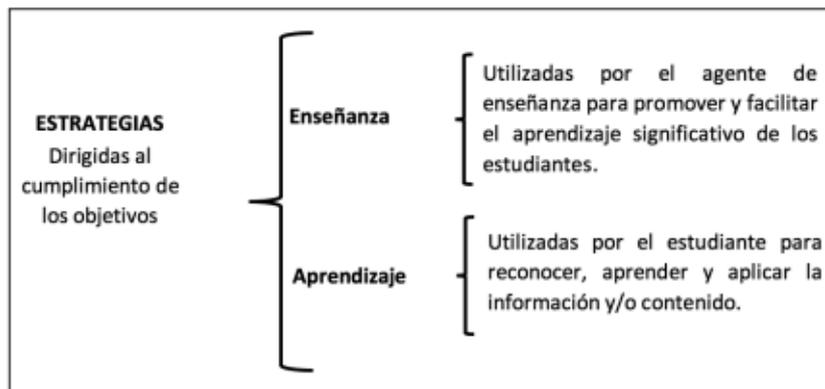


Figura 3. Tipo de estrategias didácticas

Fuente: (Díaz, Hernández, & Gerardo, 2012)

Es importante destacar que como mencionamos, las estrategias didácticas están encauzadas en el cumplimiento de los objetivos trazados en un contexto de enseñanza-aprendizaje específico. Las estrategias de enseñanza influyen sobre las demandas de aprendizaje, suscitando una participación activa del alumno; por otro lado, las estrategias de aprendizaje son utilizadas por los alumnos para la organización y comprensión de temas, ideas o contenidos.

De manera general, las estrategias didácticas presentan características comunes que se consideran elementos básicos esenciales. En (Díaz, Hernández, & Gerardo, 2012) se los refiere como:

1. El alumno y profesor constituyen los partícipes activos del proceso.
2. Los tipos de contenido enseñado (conceptuales o declarativos, procedimentales o actitudinales).
3. El ambiente en el que ocurre el aprendizaje.
4. La concepción y actitud que muestra el alumno en relación al proceso de aprendizaje en el cual se encuentra inmerso.
5. Los conocimientos que previamente poseen los alumnos.
6. La modalidad de empleada en la instrucción, que puede ser individual, grupal o colaborativa.
7. La evaluación del proceso de aprendizaje que puede ser diagnóstica, formativa o sumativa.

Los objetivos de una estrategia didáctica pueden ir desde la selección, adquisición, organización o integración de nuevos conocimientos; hasta inclusive la transformación afectiva y/o motivacional del estudiante, para que el mismo logre un aprendizaje eficaz de los temas que se presentan en el currículo o incluso extracurriculares.

Clasificación de las estrategias didácticas

Es de gran importancia destacar que las estrategias didácticas favorecen el desarrollo y mejoramiento de las competencias y destrezas de los alumnos de forma muy positiva. Como refieren (Díaz, Hernández, & Gerardo, 2012) la elección acerca de la estrategia más adecuada a utilizar durante la clase, se encuentra asociada, por un lado, al momento de la clase que puede ser al inicio, desarrollo o cierre de la misma; y por otro lado, a la manera de presentar dichas estrategias didácticas.

Según (Díaz, Hernández, & Gerardo, 2012) las estrategias didactas se pueden clasificar a través de una secuencia de enseñanza, como muestra la figura 4.

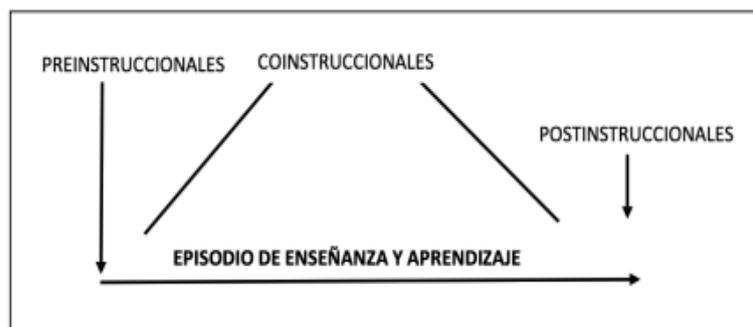


Figura 4. Clasificación de estrategias didácticas

Fuente: (Díaz, Hernández, & Gerardo, 2012)

Los autores definen las estrategias pre-instruccionales como las estrategias que permiten preparar y alertar acerca de cómo y qué aprender influenciando sobre la activación y creación de conocimientos previos. Estas estrategias se proponen utilizar en el inicio de la clase, para que el alumno pueda contextualizar su aprendizaje y generar expectativas oportunas durante el mismo.

Por otro lado, las estrategias coinstruccionales se utilizan generalmente durante el desarrollo de la actividad, para apoyar los temas del currículo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con este tipo de estrategias se persigue a que el alumno fomente y mejore la atención y detección de la información proporcionada para lograr su aprendizaje mediante la organización, relación e interrelación de los diferentes contenidos tratados.

Finalmente, las estrategias post instruccionales, según describen (Díaz, Hernández, & Gerardo, 2012) se deben usar al finalizar una actividad, como parte final del proceso de enseñanza; con el objetivo de realizar una revisión final del tema estudiado, y el resumen de los principales conceptos e ideas estudiadas; logrando un enfoque sintético, integrador y crítica del contenido.

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO

A continuación, se expone el método de investigación que se siguió en el presente estudio, que nos permitió implementar la estrategia didáctica que integra las TIC al modelo “flipped classroom” para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en estudiantes de octavo año de educación general básica. Se describen también el enfoque metodológico seguido, la población, muestra e indicadores a medir. Finalmente, se describen el instrumento de recopilación de información, la forma de aplicar los mismo.

2.1.Enfoque metodológico

El desarrollo del siguiente proyecto se llevó a cabo mediante un enfoque metodológico mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Por una parte, se utiliza el enfoque cualitativo para descubrir y refinar las preguntas de investigación, así como sintetizar y determinar los referentes teóricos asociados a al modelo “flipped classroom” como estrategia didáctica en la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en los estudiantes de octavo año.

El enfoque cuantitativo nos permitió analizar de forma cuantitativa mediante estadígrafos estadísticos la información obtenida de las encuestas aplicadas, lo cual nos proporciona un diagnóstico sobre el cual desarrollamos nuestra propuesta. Debido que estos dos enfoques se entremezclan en la mayoría de sus etapas, es conveniente combinarlos en un enfoque mixto para obtener información que permita triangularla.

Por otro lado, se realiza un estudio con alcance descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. El estudio descriptivo nos permitió describir las variables de estudio a través del análisis de frecuencias con el objetivo de establecer un diagnóstico para la elaboración de la propuesta. Se seleccionó un diseño no experimental transversal debido a su flexibilidad a la limitación de tiempo para aplicar la estrategia didáctica.

2.2.Población y muestra

La unidad de análisis de esta investigación correspondió a estudiantes de octavo año de educación general básica de la escuela “Valencia Herrera” de la ciudad de Quito. La

población de estudio estuvo conformada por los estudiantes de dicho año y los profesores que imparten la docencia de la asignatura matemáticas.

A continuación, la descripción de la muestra participante, según los diferentes roles (estudiantes y docentes).

- ✓ **Alumnos:** se tomó como muestra participante el total de alumnos de la población delimitada, la cual se encuentra formada por 75 estudiantes (25 8vo A, 25 8vo B y 25 8vo C).
- ✓ **Docentes:** en la investigación han intervenido los seis docentes que imparten la asignatura de matemáticas en el octavo año de educación general básica de la escuela “Valencia Herrera”.

2.3.Métodos y técnicas

En el cumplimiento de los objetivos se utilizaron diferentes métodos del nivel teórico, empírico, estadístico matemático y técnicas que permitieron la recogida y procesamiento de la información.

Métodos:

Métodos teóricos

- ✓ *Analítico-sintético.* Nos permite extraer, analizar y sintetizar la información recabada para establecer los antecedentes y el cuerpo teórico conceptual, mediante la descomposición del concepto de estudio en cada una de sus partes. Se evalúa la información relacionada al uso del modelo flipped classroom y su uso como recurso didáctico, encontrando los elementos principales detrás del tema analizado para comprenderlo en profundidad. A través del análisis se encuentran evidencias que apoyan la investigación realizada.
- ✓ *Método hipotético.* Se establecen preguntas de investigación y una estrategia didáctica para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas.

- ✓ *Inductivo-deductivo*. Este método es utilizado en hechos particulares, siendo deductivo en un sentido, de lo general a lo particular, e inductivo en sentido contrario, de lo particular a lo general.

Métodos empíricos

- ✓ *La medición*. Permite obtener información cuantitativa que nos permite evaluar la factibilidad del uso del modelo flipped classroom.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica Documental. Permite analizar la bibliografía existente a través del análisis de documentos para fundamentar el uso de las TIC y el modelo flipped classroom como estrategia didáctica y la propuesta de actividades haciendo uso de este recurso en la asignatura de matemáticas. Para ello se hizo uso de fuentes documentales como: libros, revistas, monografías, tesis, informes técnicos y fuentes secundarias de información.

Para esta técnica fueron definidos los siguientes instrumentos:

- Ficha bibliográfica: Nos permitió ubicar, registrar y localizar toda la bibliografía relacionada; a través de las anotaciones de los datos correspondientes a obra y autor.
- Ficha de trabajo: Nos permitió ordenar y clasificar la información teórica sobre las variables de estudio.
- Citas: Con el uso de las mismas pudimos reforzar, complementar y señalar fuentes de información que se referencian de forma progresiva, haciendo más veraz el trabajo realizado.

Técnica de campo. A través de esta técnica se pudo recolectar los datos cualitativos y cuantitativos para el diagnóstico. Para esta técnica fue definido cuestionarios que fueron aplicados a los docentes y estudiantes definidos en la muestra (Anexo 1 y 2).

Técnicas de análisis: Las técnicas de análisis nos permitió procesar la información a través de una base de datos utilizando el software Microsoft Excel, para Windows. De acuerdo a los objetivos, el procesamiento estadístico es esencialmente descriptivo y responde al diagnóstico realizado. Para ello se organizó la información en tablas de frecuencia y contingencia, se

usaron en la descripción de las mismas, estadísticos descriptivos tales como: frecuencias absolutas, porcentajes, mediana, media. Para facilitar la visualización de los resultados, las tablas se acompañan de gráficos representados según el tipo de información.

2.4.Indicadores

Tipo de variable	Variable	Dimensión	Indicadores
Variable independiente	Estrategia didáctica con flipped classroom	Estrategias de enseñanza	ABP Gamificación Trabajo colaborativo
		Estrategias de aprendizaje	
Variable dependiente	Enseñanza aprendizaje de las operaciones con números enteros	Razonamiento	Presenta datos sobre el problema. Comunica preguntas asociadas a las actividades.
		Comunicación matemática	
		Resolución de problemas	

2.5.Análisis de la información

A continuación, se describen los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes, respecto a las estrategias didácticas utilizadas por los mismos en la enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas y la factibilidad del uso del modelo flipped classroom en las mismas.

2.5.1. Encuesta a estudiantes

El grafico 1, muestra la distribución de la muestra de estudiantes según el sexo. De los 75 estudiantes, 44 corresponden al sexo masculino, lo que representa el 59% del total; y el 41% restante al sexo femenino. Aunque existe un predominio del sexo masculino, esta diferencia no es estadísticamente representativa, por lo que la muestra se considera homogénea en cuanto a esta variable.

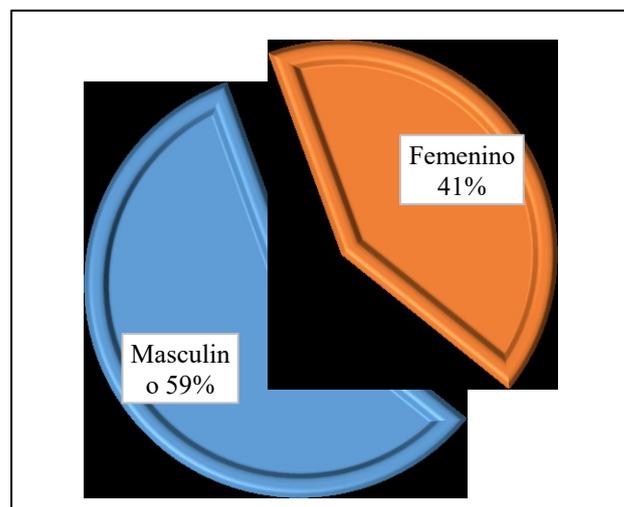


Gráfico 1. Distribución de la muestra según sexo

El gráfico2 recoge las opiniones de los estudiantes en cuanto al tipo de clases que reciben en la asignatura de matemáticas por parte de sus profesores. Según los resultados tabulados, el 69% del total refiere que las clases se vuelven monótonas y el 31% restante que son interesantes en algunos casos.

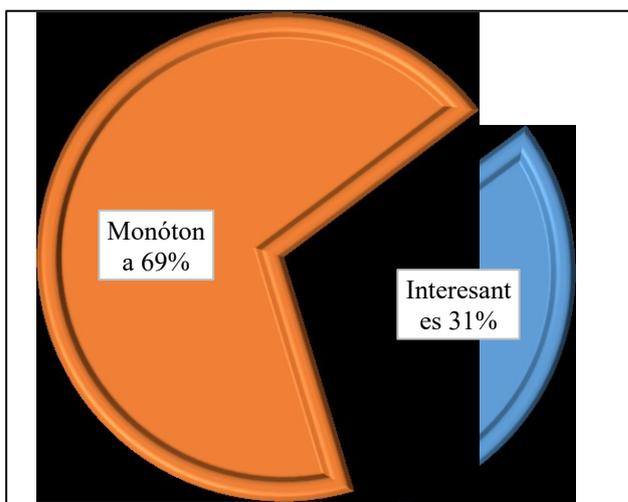


Gráfico 2. Distribución según tipo de clases que reciben

En cuanto a la eficacia de las estrategias utilizadas por los docentes de matemática en la enseñanza de la asignatura, los resultados se detallan en el gráfico 3. En el mismo se puede observar que la mayoría (76%), refiere que no; un 20% que si y el 4% restante que no sabe.

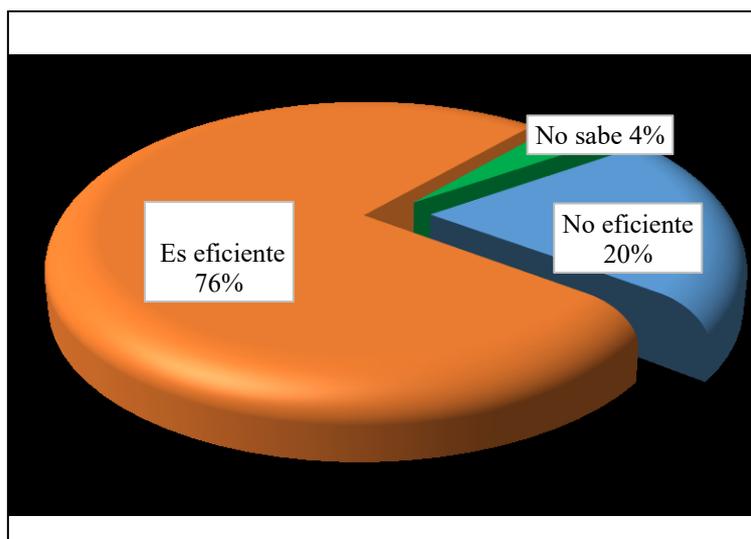


Gráfico 3. Eficacia de las estrategias aplicadas por docentes

Respecto a las estrategias didácticas, y asociado a la pregunta anterior, se les preguntó también a los estudiantes si considera que su profesor utiliza estrategias innovadoras que motiva el desarrollo de la clase (gráfico 4). Del total de estudiantes encuestados, el 73% responde que no, lo cual representan una gran mayoría de los estudiantes, y una proporción estadísticamente significativa respecto a las otras dos categorías de respuesta.

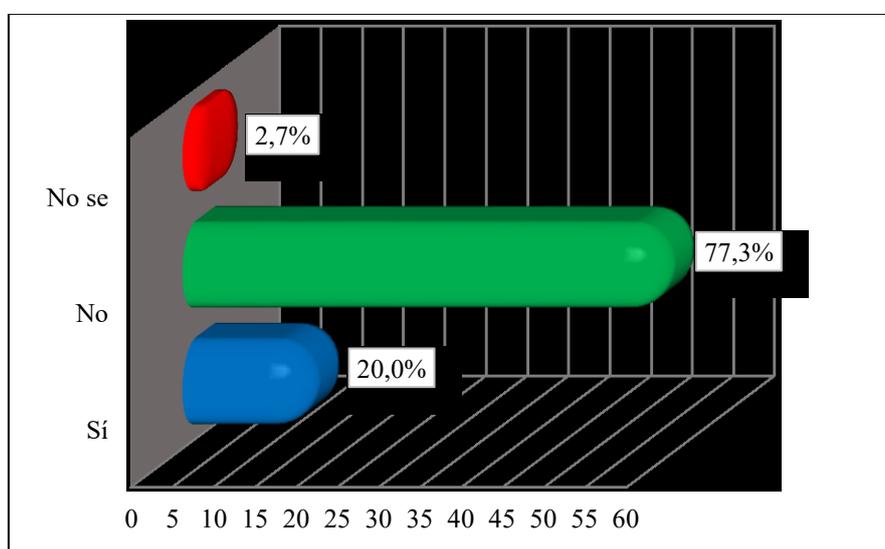


Gráfico 4. Uso de estrategias innovadoras en la clase

También relacionadas a las preguntas anteriores, el gráfico 5, recoge las respuestas de los estudiantes acerca de si considera que los materiales usados por tu profesor en la asignatura de matemáticas son innovadores, permitiendo la motivación y la fijación de los conceptos. Ante

esto, también el 79% del total no considera que los materiales utilizados en clase por parte de los profesores para el desarrollo de la asignatura sean innovadores; 12 estudiantes, refieren que si lo cual representa un 16%.

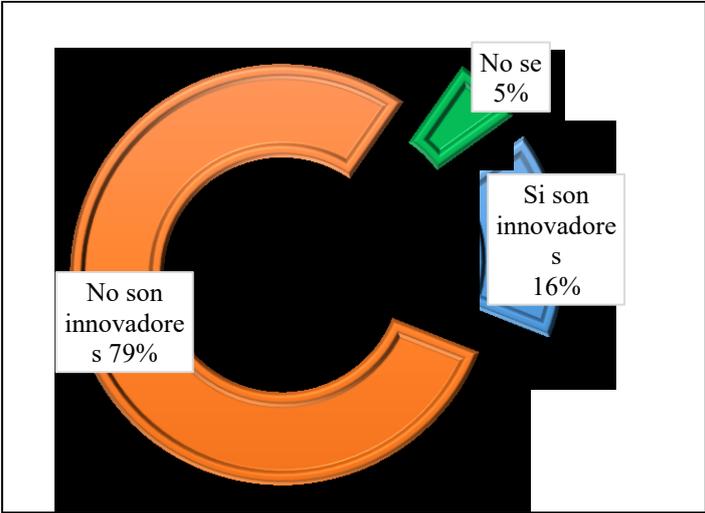


Gráfico 5. Materiales usados son innovadores

Por otro lado, se recoge los tipos de recursos didácticos que según refieren los estudiantes, utilizan sus profesores en las clases. Como se observa, el recurso más utilizado son los recursos impresos y de apoyo gráfico, con un 80% de los encuestados. Le sigue el uso de audio y video, representando un 10,7%. Es importante notar que ningún estudiante refiere el uso de las nuevas tecnologías en el aula como recurso didáctico, lo cual se encuentra alineado al hecho de que las clases sean monótonas y a la opinión que tienen acerca de las estrategias de didácticas aplicadas.

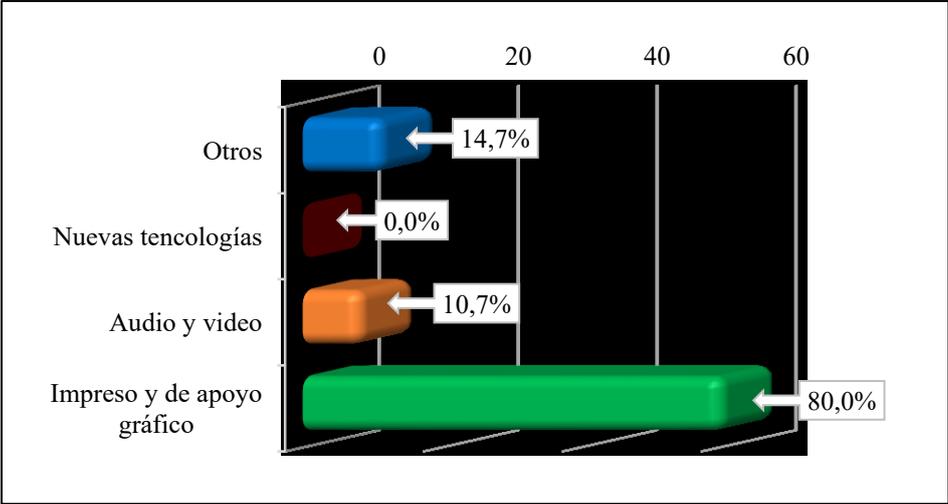


Gráfico 6. Tipos de recursos utilizados

En cuanto a las actividades en el aula, se les preguntó si consideran que las mismas estimulan su participación. Según los resultados, el 76% refiere que las actividades no los motivan, ni estimulan la participación; lo cual representa una mayoría de opiniones.

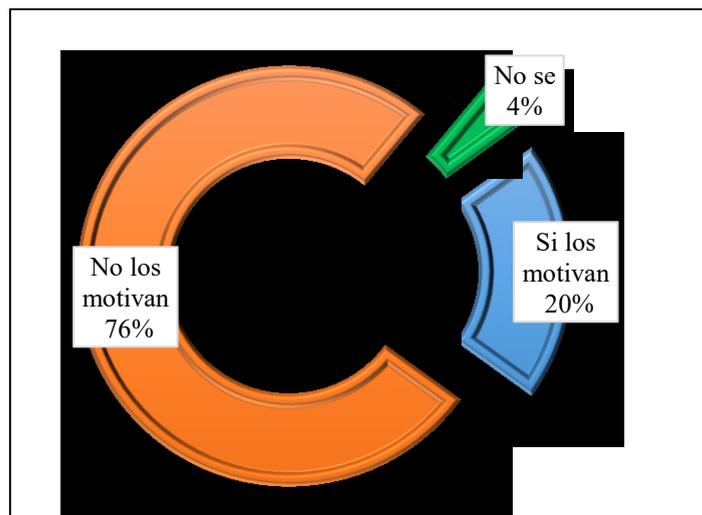


Gráfico 7. Actividades estimulan la participación

Ante la pregunta de si les gustaría una enseñanza más centrada en las tareas en clases que en casa, casi la totalidad de los estudiantes; representados por un 86,7% refieren que sí; pues consideran que sus profesores les orientan muchas tareas en la casa. Por lo que les gustaría que las clases se les dé menos teoría y se enfoquen a debatir sobre ciertos temas.

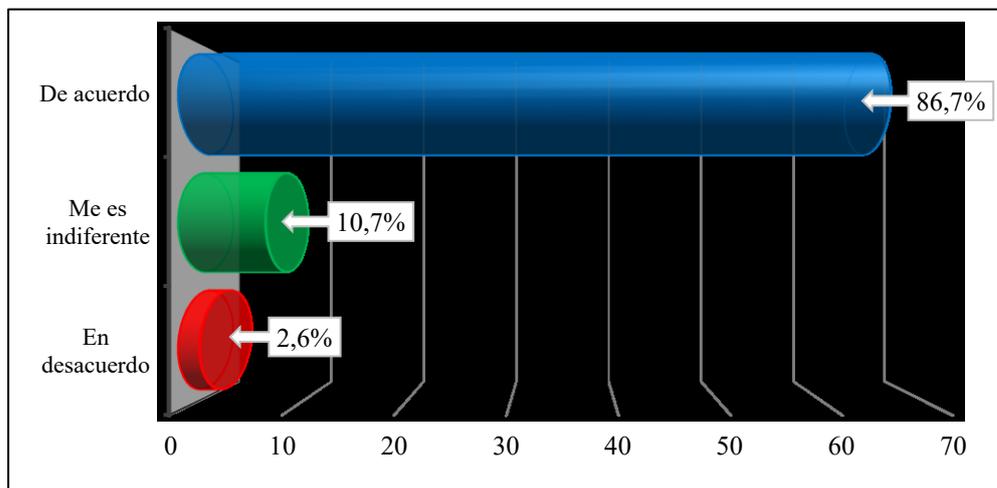


Gráfico 8. Enseñanza más centrada en tareas en clases

El gráfico 9, recoge las respuestas ante la pregunta de si creen que el cambio de escenario o intercambio de roles genera una oportunidad de aprendizaje favorable. Como se observa, la mayoría, representada por el 76% refiere que les sería más favorable porque disminuiría sus actividades de tarea en la casa y aumentarían sus actividades de debate en clase, lo que les ayudaría en su desempeño docente.

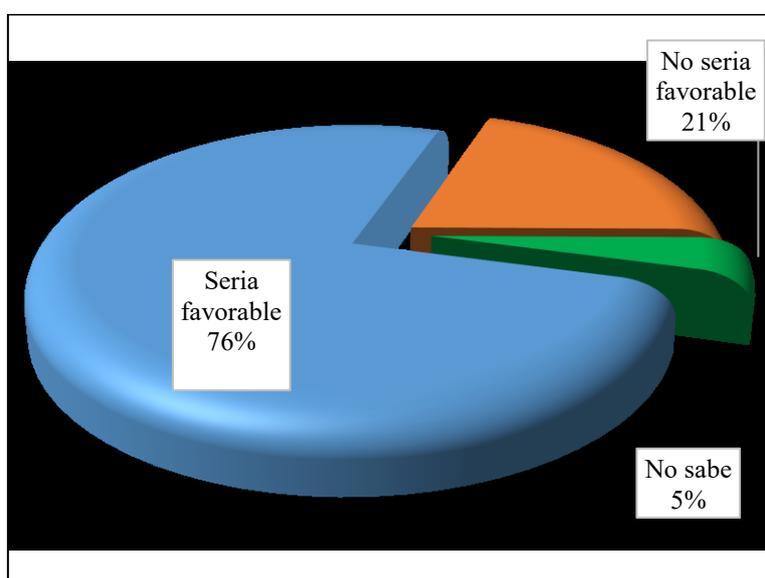


Gráfico 9. Cambio de roles puede ayudar al aprendizaje

Relacionada a la pregunta anterior, el gráfico 10, recoge que 92% de los estudiantes creen que estos debates en el aula sobre temas previamente orientados, permiten en gran medida la interacción en clases y el trabajo colaborativo, generando motivación en las clases de matemática.

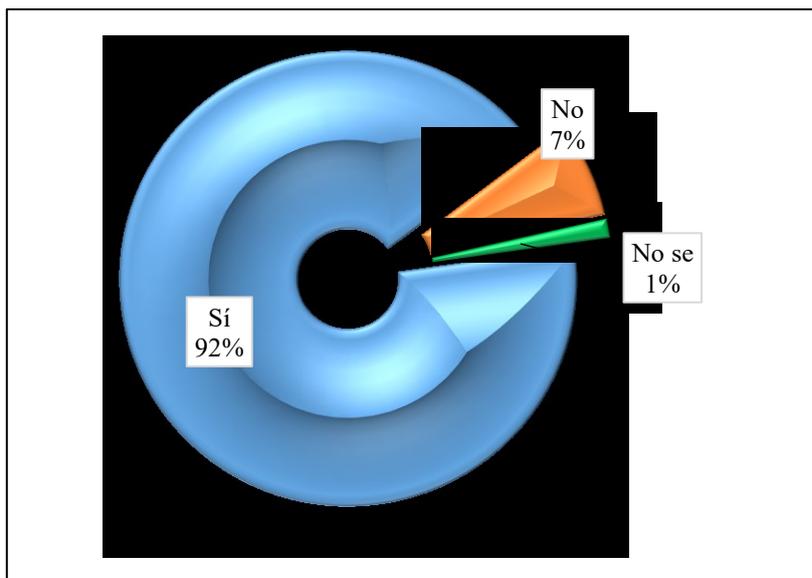


Gráfico 10. Interacción entre compañeros puede enriquecer el proceso de aprendizaje

2.5.2. Encuesta a docentes

El gráfico 11, describe la cantidad de estudiantes con problemas que refieren cada uno de los 6 docentes encuestados. Como se puede observar, 4 profesores dicen que tienen mas de 6 alumnos con problemas en la asignatura, lo que representa 66,7% del total; y el 33,3% restante entre 2 y 6 alumnos con dificultades.

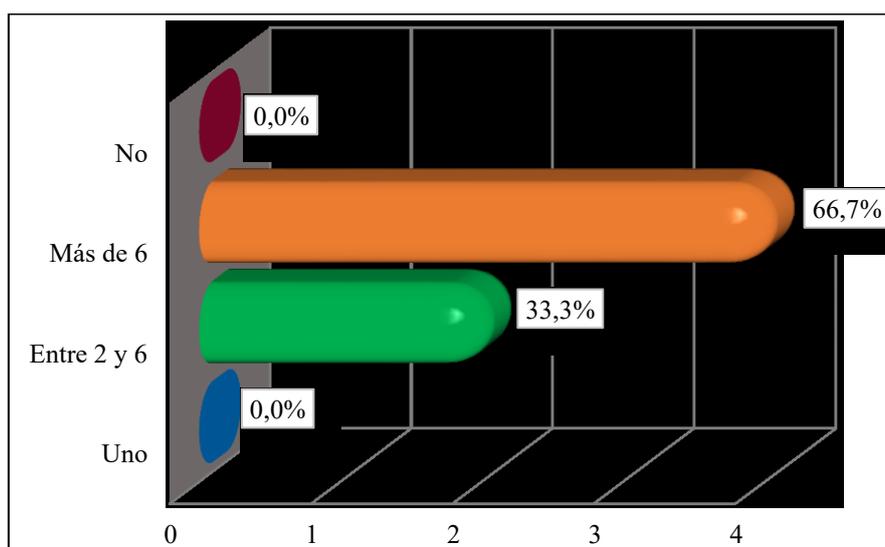


Gráfico 11. Cantidad de alumnos con dificultades en matemáticas

El gráfico 12, recoge aquellos factores que según los profesores pueden ser la causa principal de las dificultades que presentan sus estudiantes. En este caso el 100% de los docentes concuerdan en que la organización y metodología de enseñanza aplicada puede ser un factor importante que puede influir en los resultados académicos de sus alumnos. Por otro lado, 4 docentes que representan el 66,7% refieren que también existen factores cognitivos.

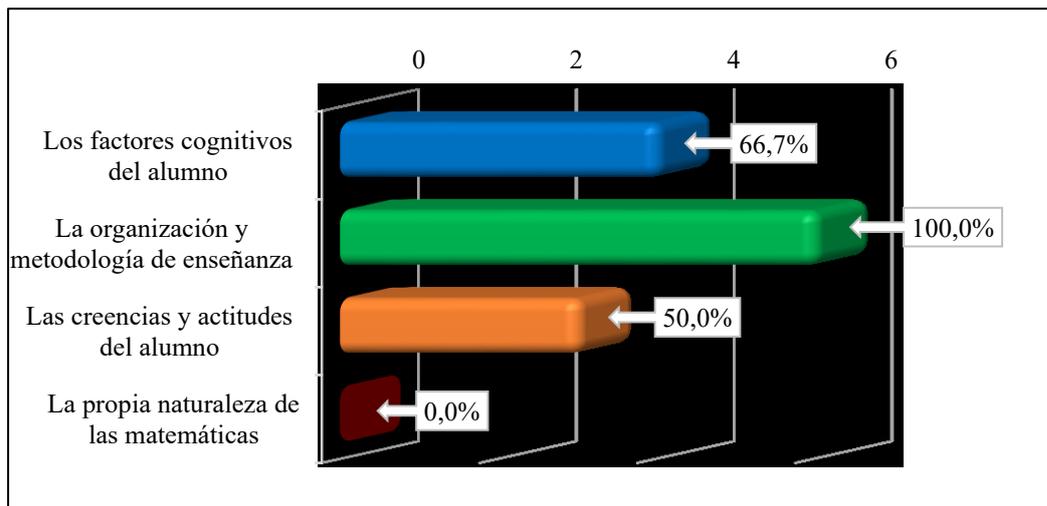


Gráfico 12. Principales factores de aprendizaje

Respecto a la utilización de nuevas estrategias didácticas para desarrollar habilidades y destrezas en el aprendizaje de la matemática, el 80% de los docentes refieren que las utilizan a veces y en solo un caso, siempre lo que representa el 17% del total de profesores encuestados.

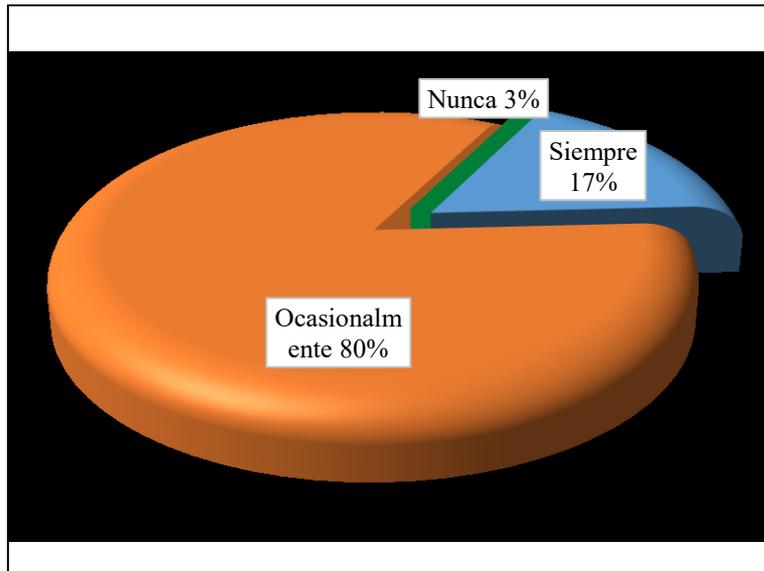


Gráfico 13. Utilización de estrategias didácticas novedosas

En cuanto a la utilización de recursos novedosos para motivar a sus estudiantes en el aprendizaje de la matemática, los resultados son tabulados en el gráfico 14. En este caso, 4 docentes que representan el 67%, dicen que en algunas ocasiones utilizan estos recursos y dos casos (33%) que los utilizan siempre en algún momento de la clase.

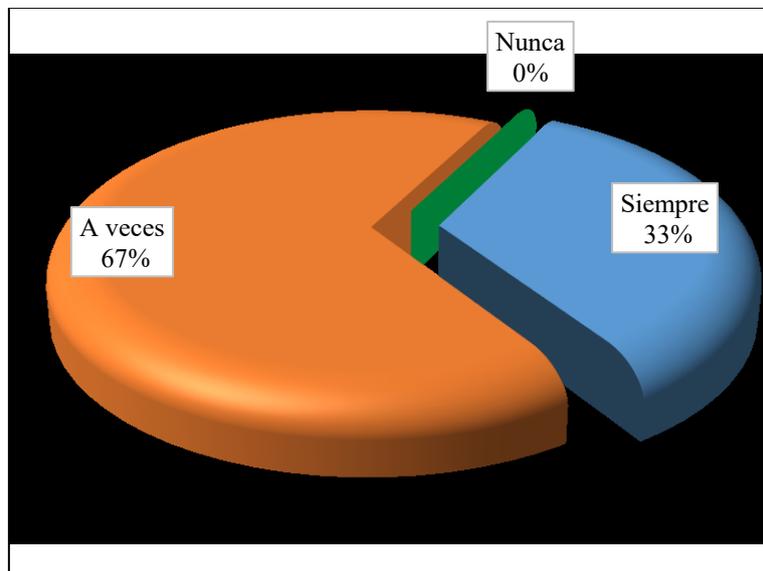


Gráfico 14. Uso de recursos didácticos novedosos

En cuanto a los tipos de recursos didácticos empleados en el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura; el 100% refiere que utilizan impresos y apoyos gráfico, le sigue

en menor frecuencia el uso de audio y video con un 33,3%. Es importante notar, que solo un caso refiere que utiliza nuevas tecnologías como recursos didácticos.

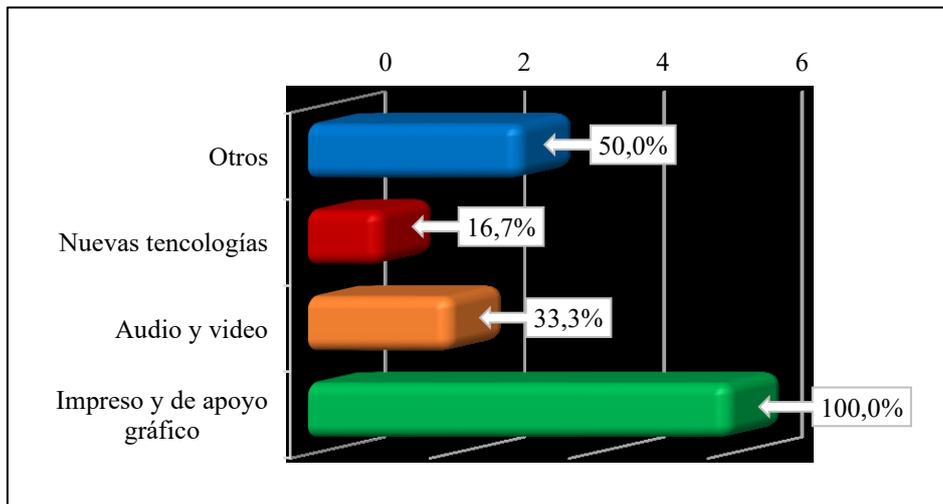


Gráfico 15. Tipos de materiales didácticos utilizados en la asignatura

El gráfico 16, describe que el 83% (5 profesores) de los docentes encuestados conocen en alguna medida el modelo de enseñanza aprendizaje flipped classroom o aula invertida; aunque desconocen todos los elementos de su implementación.

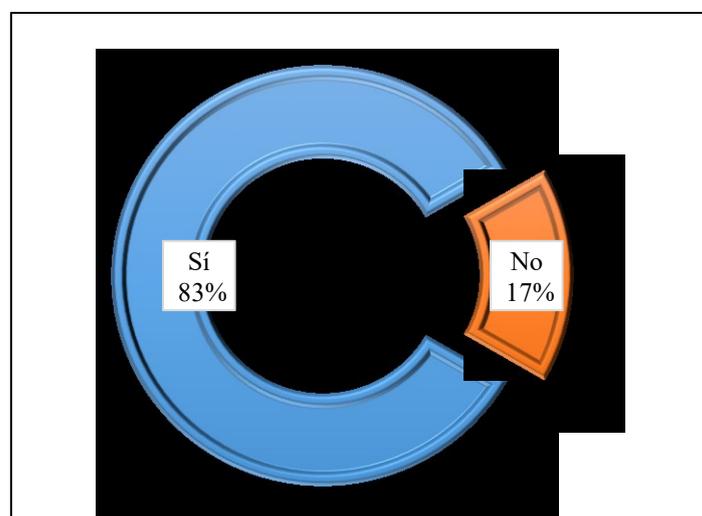


Gráfico 16. Conocimiento sobre flipped classroom

Respecto al uso del modelo flipped classroom como estrategia innovadora, el 83% de los docentes refieren que el uso de la misma puede favorecer en gran medida el proceso de aprendizaje en la asignatura de matemáticas, y el 17% restante en alguna medida. Sin

embargo, todos coinciden en que el uso de este modelo puede ayudar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

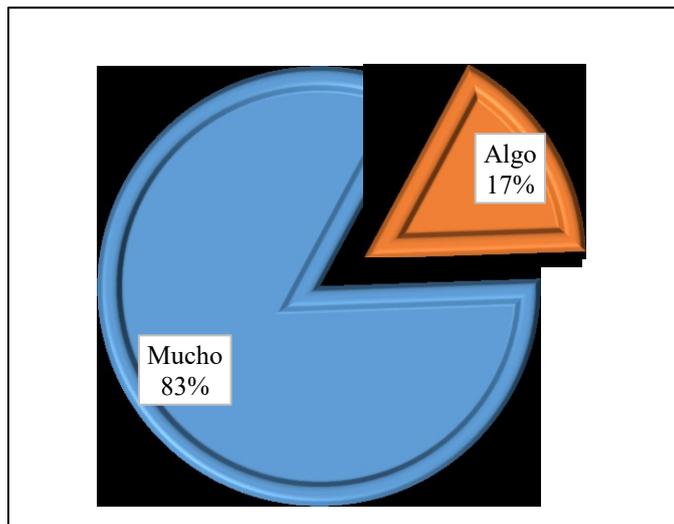


Gráfico 17. El flipped classroom puede favorecer el aprendizaje

Por otro lado, el 100% de los docentes refieren que les gustaría utilizar este modelo como parte de la enseñanza de las operaciones básicas con números enteros y en sentido general para cualquier tema del plan curricular de la asignatura.

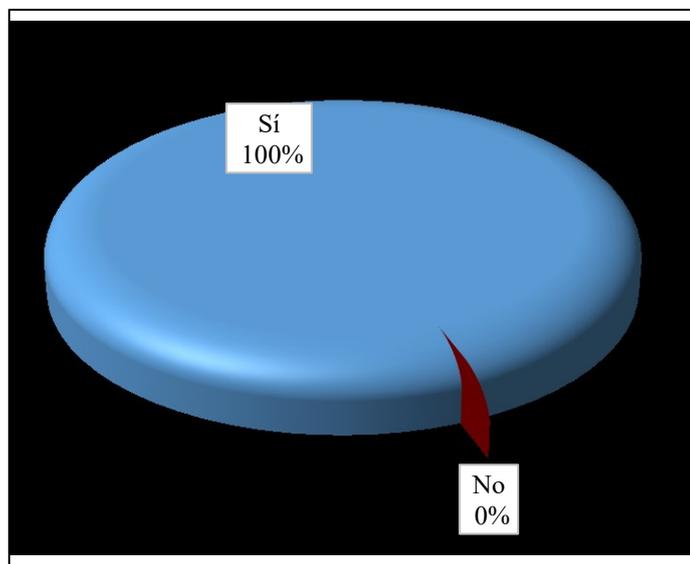


Gráfico 18. Gustaría utilizar el flipped classroom en la enseñanza de los números enteros

CAPÍTULO III. PROPUESTA

En este capítulo se presenta la propuesta, teniendo presente la fundamentación teórica presentada, partiendo de las teorías constructivistas y conexionistas como enfoque metodológico para abordar el diseño del proceso de enseñanza aprendizaje.

Inicialmente se realiza la fundamentación de la propuesta. Luego se hace la presentación de la misma, para lo cual se detallan los objetivos didácticos, selección de contenidos, problemática didáctica y selección de estrategias didácticas y de evaluación. Se presenta una descripción detallada de cada una de las actividades propuestas. Finalmente, se realizará la validación de la propuesta a través de criterios de expertos.

3.1.Fundamentos de la propuesta

La enseñanza de las matemáticas posee amplios objetivos, sin embargo, todos se encuentran dirigidos a desarrollar en los escolares la comprensión y las destrezas matemáticas que preparan para la vida adulta sin dejar de lado, en ningún momento, los problemas que experimenten determinados alumnos.

La propuesta se fundamenta sobre la base del currículo para la educación básica y los modelos pedagógicos constructivista y conexionista. El currículo para la educación general básica organiza los contenidos para el área de matemáticas en cuatro bloques fundamentales, dentro de ellos el bloque de algebra y funciones que contiene los temas sobre números y sus operaciones.

Mediante el diseño de actividades basados en problemas, gamificación y trabajo colaborativo; integrado al modelo de aula invertida se explica y profundiza en las definiciones, conceptos y elementos de las operaciones básicas con números enteros; logrando que los alumnos constituyan elementos activos, reflexivos y críticos, de su propio proceso de aprendizaje.

3.2. Presentación de la propuesta

3.2.1. Objetivos de la propuesta

Los objetivos que se pretenden alcanzar en la propuesta didáctica enfocada a la enseñanza aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros son los siguientes:

- ✓ Trabajar todas las competencias descritas en el currículo de la asignatura mediante el diseño de propuestas y situaciones de aula que mejoren el rendimiento de los estudiantes.
- ✓ Desarrollar las habilidades que se ponen en funcionamiento en el aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros como el razonamiento.
- ✓ Incentivar y motivar a los alumnos en el estudio de las matemáticas y, concretamente, en el estudio de los números enteros y sus operaciones básicas mediante el diseño de propuestas atrayentes que generen un aprendizaje significativo y contextualizado su la realidad cotidiana.
- ✓ Fomentar la investigación, el autoaprendizaje, el sentido de responsabilidad y el desarrollo de hábitos de trabajo.
- ✓ Alcanzar, al menos, los conocimientos mínimos que se definen en el currículo.

3.2.2. Descripción de la unidad didáctica

La unidad didáctica que se presenta a continuación va dirigida a los alumnos de 8vo año. Esta unidad está contemplada en el bloque curricular I Álgebra y funciones y constará de ocho sesiones inicialmente, aunque estaría contemplado utilizar alguna más si el alumnado así lo requiriese.

Los contenidos se presentación a continuación:

- 1) Números relativos
- 2) Definición de números enteros
- 3) Suma de números enteros
- 4) Resta de números enteros
- 5) Multiplicación de números enteros
- 6) División de números enteros

- 7) Potencia de números enteros
- 8) Radicación de números enteros
- 9) Operaciones combinadas con números enteros

3.2.3. Competencias básicas a desarrollar

A lo largo de esta unidad se pretenden desarrollar las siguientes competencias clave:

- ✓ Competencia en comunicación lingüística (CCL): se trabaja la expresión oral y escrita a mediante las actividades propuestas; en la que los estudiantes deben hacer exposiciones de los principales procesos y razonamientos. De igual forma se desarrolla también los trabajos en colaborativos en los que los alumnos deberán consensuar con sus compañeros las posibles soluciones a los problemas que se les plantea.
- ✓ Competencia matemática (CM): se pretende que los alumnos desarrollen y apliquen el razonamiento matemático a la hora de resolver y entender las actividades propuestas, han de ser capaces de buscar las estrategias, de buscar soluciones a los problemas analizando lo que saben y lo que necesitan para solventar los problemas y ejercicios que se les plantea.
- ✓ Competencia digital (CD): se pretende desarrollar tanto con la parte de visualización de vídeos y búsqueda de recursos en casa, como en las actividades que se propondrán durante la clase.
- ✓ Aprender a aprender (CAA): esta competencia se pretende desarrollar gracias al modelo de Aula invertida que ya hemos presentado, donde los alumnos toman un papel activo y se convierten en los responsables de su propio aprendizaje.
- ✓ Competencias sociales y cívicas (CSC): esta competencia se pretende conseguir a través de los trabajos en grupo, propiciando un ambiente cooperativo y de respeto entre los propios estudiantes y con el profesor. La consecución de esta competencia vendrá reforzada por los ítems de trabajo en grupo de la rúbrica de evaluación que se utilizará en las actividades, haciendo consciente al alumnado de que desarrollar esta competencia es un requerimiento para acabar con éxito esta unidad.

3.2.4. Metodología

El desarrollo de esta unidad se realizará a través de la utilización del modelo pedagógico de flipped classroom, es decir, los contenidos teóricos se trabajarán en casa mediante videos mientras que el tiempo en clase se utilizará para trabajar y asimilar los conceptos. Los videos se subirán al sitio desarrollado en “Google Sites” el cual se puede acceder usando la siguiente dirección: <https://sites.google.com/view/matematica-profe-galo/p%C3%A1gina-principal>.

El uso de este modelo nos permitirá en las sesiones de trabajo utilizar distintas metodologías como el trabajo cooperativo, el aprendizaje basado en problemas y la gamificación. Lo que se pretende conseguir a través de estas herramientas es que el alumno se encuentre activo y motivado durante las sesiones, que aprenda el valor de trabajar en equipo y la responsabilidad que ello conlleva, así como despertar su curiosidad y fomentar su razonamiento y capacidad deductiva.

3.2.5. Temporalización

En el desarrollo de la propuesta se tienen previsto nueve actividades con sus respectivos objetivos, su evaluación y una breve descripción. La unidad didáctica está prevista que se realice en 8 sesiones.

Tanto los contenidos como la temporalización son flexibles, es decir, dependiendo de cómo se vaya avanzando cuando se aplique la unidad didáctica, se tendrán que ir modificando, adaptándolos a las necesidades y las características del grupo de alumnos.

Tabla 1. Distribución de actividades en número de sesiones

Actividades	Contenido	Sesiones
1	Números relativos	Sesión 1
2	Definición de números enteros	Sesión 2
3	Suma de números enteros	Sesión 3
4	Resta de números enteros	Sesión 4
5	Multiplicación de números enteros	Sesión 5
6	División de números enteros	Sesión 6

7	Potencia de números enteros	Sesión 7
8	Radicación de números enteros	Sesión 8
9	Operaciones combinadas con números enteros	Sesión 9

3.2.6. Descripción de las actividades

A continuación, procedemos a describir cada una de las sesiones contempladas para esta unidad y la temporización prevista para cada una de las actividades, que forman parte de este proceso de enseñanza aprendizaje. Como esquema para el desarrollo de las actividades de flipped classroom se utilizó la plantilla propuesta por Santiago (2017).

Tabla 2. Actividad 1

Profesor	Sánchez Orellana Galo Antonio	
Título de la actividad	Números relativos	
Asignatura	Matemáticas	
Curso	2019-2020	
Objetivos de aprendizajes	Interpretar los números relativos mediante ejemplos seleccionados de la vida práctica para una mayor familiarización y aplicación de los mismos con el medio en que viven.	
Recursos	Hoja de trabajo, video:	
Tarea de aprendizaje a realizar en casa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mirar el vídeo sobre los números relativos: https://youtu.be/7JMr2spoHKM 2. Llenar la guía virtual. 3. Recoger en su cuaderno de trabajo las preguntas para el profesor. 	Temporalización: Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Actividades en clases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de dudas 2. Reforzamiento de conceptos teóricos. 3. Trabajo colaborativo. (la fosa de las marianas y los gases líquidos) <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Los alumnos formarán grupos de 5 alumnos y escogerán un tema. 3.2. Mirar los siguientes vídeos y consultar material sobre el tema elegido. https://youtu.be/hy-17sTU5Pw https://youtu.be/uJZ-z5GRAYM https://youtu.be/HxDnkxwCSQw https://youtu.be/i0r5HPF364I 3.3. Elaborar carteles con gráficos explicando el uso de los números relativos para medir las alturas y profundidades en el caso de la fosa de 	Temporalización:

	sobre los usos que el estudiante les da a los números enteros en su vida diaria. 2. Resumir los conocimientos adquiridos	estudiante, en función de su necesidad.
Evaluación	Rúbrica de evaluación	

Tabla 4. Actividad 3

Profesor	Sánchez Orellana Galo Antonio	
Título de la actividad	Suma de números enteros	
Asignatura	Matemáticas	
Curso	2019-2020	
Objetivos de aprendizajes	Operar la suma de números enteros	
Recursos	Hoja de trabajo, video	
Tarea de aprendizaje a realizar en casa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mirar los vídeos: https://youtu.be/ugUJUKlcWdg https://youtu.be/aGJ00fU5Cik 2. Llenar la guía virtual. 3. Llenar una hoja de papel con las preguntas para tu profesor. 	Temporalización: Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Actividades en clases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de dudas 2. Reforzamiento de conceptos teóricos. 3. Trabajo colaborativo. Realizar un juego de mesa. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Los alumnos formarán grupos de 6 alumnos y elaborarán el juego de mesa y datos. 3.2. Elaborar el juego de mesa para la suma de enteros con la guía del maestro. 3.3. Jugar y divertirse aprendiendo :) 	Temporalización:
Tarea en casa	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Realizar un pequeño ensayo en google docs sobre los usos que el estudiante le da a la suma de números enteros en su vida diaria. 3.2 Resumir los conocimientos adquiridos 	Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Evaluación	Rúbrica de evaluación	

Tabla 5. Actividad 4

Profesor	Sánchez Orellana Galo Antonio	
Título de la actividad	Resta de números enteros	
Asignatura	Matemáticas	
Curso	2019-2020	
Objetivos de aprendizajes	Operar la resta de números enteros	
Recursos	Hoja de trabajo, video	
Tarea de aprendizaje a realizar en casa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mirar el vídeo sobre la resta de números enteros: https://youtu.be/3ul1HoA78AY 2. Llenar la guía virtual. 3. Llenar una hoja de papel con las preguntas para tu profesor. 	Temporalización: Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Actividades en clases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de dudas 2. Reforzamiento de conceptos teóricos. 3. Trabajo colaborativo. 3.1. Practicar en el laberinto de la Suma de números enteros aplicando la transformación a suma. 	Temporalización:
Tarea en casa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un pequeño ensayo en Google docs sobre los usos que el estudiante le da a la resta de números enteros en su vida diaria. 2. Resumir los conocimientos adquiridos 	Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Evaluación	Rúbrica de evaluación	

Tabla 6. Actividad 5

Profesor	Sánchez Orellana Galo Antonio	
Título de la actividad	Multiplicación de números enteros	
Asignatura	Matemáticas	
Curso	2019-2020	
Objetivos de aprendizajes	Operar la multiplicación de números enteros	
Recursos	Hoja de trabajo, video	
Tarea de aprendizaje a realizar en casa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mirar el vídeo: https://youtu.be/RxX-JhmxLG4 2. Llenar la guía virtual. 3. Llenar una hoja de papel con las preguntas para tu profesor. 	Temporalización: Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Actividades en clases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de dudas 2. Reforzamiento de conceptos teóricos. Trabajo colaborativo. 3. Realizar el juego lúdico de la tabla pitagórica <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Los alumnos formarán grupos de 6 y elaborarán el juego tabla con cintas de colores y las respuestas en cartulina 100 cartulinas blancas para las respuestas positivas tamaño A3 por grupo 100 cartulinas rojas para las respuestas negativas tamaño A3 por grupo Cintas de colores plegables. lápices, pinturas, tijeras 3.2. Elaborar el juego lúdico para la multiplicación de enteros con la guía del maestro. 3.3. Jugar y divertirse aprendiendo :) 	Temporalización:
Tarea en casa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un pequeño ensayo en google docs sobre los usos que el estudiante le da a la multiplicación de números enteros en su vida diaria. 2. Resumir los conocimientos adquiridos 	Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Evaluación	Rúbrica de evaluación	

Tabla 7. Actividad 6

Profesor	Sánchez Orellana Galo Antonio																									
Título de la actividad	División de números enteros																									
Asignatura	Matemáticas																									
Curso	2019-2020																									
Objetivos de aprendizajes	Operar la división de números enteros																									
Recursos	Hoja de trabajo, video																									
Tarea de aprendizaje a realizar en casa	<ol style="list-style-type: none"> Mirar los vídeos: https://youtu.be/g25yIIEEwrs https://youtu.be/awulVspzqv4 Llenar la guía virtual. Llenar una hoja de papel con las preguntas para tu profesor. 	Temporalización: Lo define el estudiante, en función de su necesidad.																								
Actividades en clases	<ol style="list-style-type: none"> Resolución de dudas Reforzamiento de conceptos teóricos. Trabajo colaborativo. <ol style="list-style-type: none"> Realizar el juego lúdico de la tabla de respuestas. Los alumnos formarán grupos de 6 y elaborarán el juego tabla de respuestas <table border="1" style="margin: 10px auto; text-align: center;"> <tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td></tr> </table> <p>Materiales: Cinco Cartulinas blancas tamaño A4 lápices, pinturas, tijeras.</p> <ol style="list-style-type: none"> Elaborar el juego lúdico para la división de enteros con la guía del maestro. Jugar y divertirse aprendiendo :) 	2	3	4	5	8	9	10	11	14	15	16	17	20	21	22	23	26	27	28	29	32	33	34	35	Temporalización:
2	3	4	5																							
8	9	10	11																							
14	15	16	17																							
20	21	22	23																							
26	27	28	29																							
32	33	34	35																							
Tarea en casa	<ol style="list-style-type: none"> Realizar un pequeño ensayo en google docs sobre los usos que el estudiante le da a la división de números enteros en su vida diaria. 	Lo define el estudiante, en función de su necesidad.																								

	2. Resumir los conocimientos adquiridos	
Evaluación	Rúbrica de evaluación	

Tabla 8. Actividad 7

Profesor	Sánchez Orellana Galo Antonio	
Título de la actividad	Potencia de números enteros	
Asignatura	Matemáticas	
Curso	2019-2020	
Objetivos de aprendizajes	Operar la potencia de números enteros	
Recursos	Hoja de trabajo, video	
Tarea de aprendizaje a realizar en casa	<ol style="list-style-type: none"> Mirar los vídeos: https://youtu.be/mpwEQ3usaEc https://youtu.be/oDtQ8K3r1Cs Llenar la guía virtual. Llenar una hoja de papel con las preguntas para tu profesor. 	Temporalización: Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Actividades en clases	<ol style="list-style-type: none"> Resolución de dudas Reforzamiento de conceptos teóricos. Trabajo colaborativo. Realizar una exposición sobre las propiedades de la potencia de enteros. <ol style="list-style-type: none"> Los alumnos formarán grupos de cinco alumnos y escosarán una propiedad de la potencia de enteros. Mirar los siguientes vídeos y consultar material sobre la propiedad elegida: https://youtu.be/f_Jx3u-suEI Elaborar carteles con gráficos explicando ejemplos de las propiedades. Exponer. 	Temporalización:
Tarea en casa	<ol style="list-style-type: none"> Realizar un pequeño ensayo en google docs sobre los usos que el estudiante le da a la potencia de números enteros en su vida diaria. Resumir los conocimientos adquiridos 	Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Evaluación	Rúbrica de evaluación	

Tabla 9. Actividad 8

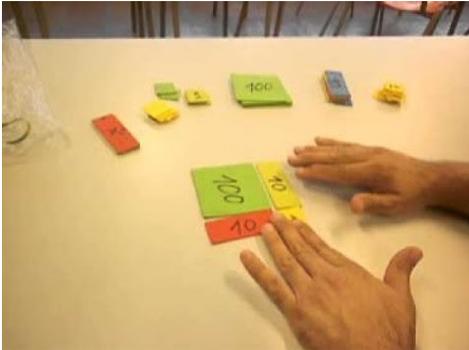
Profesor	Sánchez Orellana Galo Antonio	
Título de la actividad	Radicación de números enteros	
Asignatura	Matemáticas	
Curso	2019-2020	
Objetivos de aprendizajes	Operar la radicación de números enteros	
Recursos	Hoja de trabajo, video	
Tarea de aprendizaje a realizar en casa	<ol style="list-style-type: none"> Mirar los vídeos. https://youtu.be/9rj5h_rDINY https://youtu.be/Sf4Y--F9MMQ Llenar la guía virtual. Llenar una hoja de papel con las preguntas para tu profesor. 	Temporalización: Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Actividades en clases	<ol style="list-style-type: none"> Resolución de dudas Reforzamiento de conceptos teóricos. Trabajo colaborativo. <ol style="list-style-type: none"> Realizar un juego de Cartas. Los alumnos formarán grupos de 6 alumnos y elaborarán el juego de cartas  <p>Cinco cartulinas de colores tamaño A4 lápices, pinturas, tijeras y pegamento.</p> <ol style="list-style-type: none"> Elaborar el juego de cartas para la radicación de enteros con la guía del maestro. Jugar y divertirse aprendiendo :) 	Temporalización:
Tarea en casa	<ol style="list-style-type: none"> Realizar un pequeño ensayo en google docs sobre los usos que el estudiante le da a la radicación de números enteros en su vida diaria. Resumir los conocimientos adquiridos 	Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Evaluación	Rúbrica de evaluación	

Tabla 10. Actividad 9

Profesor	Sánchez Orellana Galo Antonio	
Título de la actividad	Operaciones combinadas con números enteros	
Asignatura	Matemáticas	
Curso	2019-2020	
Objetivos de aprendizajes	Operar con operaciones combinadas de Números Enteros	
Recursos	Hoja de trabajo, video	
Tarea de aprendizaje a realizar en casa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mirar los vídeos: https://youtu.be/UbqjPCAjUfg https://youtu.be/zfX5Jz_ZtZI 2. Llenar la guía virtual. 3. Llenar una hoja de papel con las preguntas para tu profesor. 	Temporalización: Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Actividades en clases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de dudas 2. Reforzamiento de conceptos teóricos. 3. Trabajo colaborativo. <p>3.1. Los alumnos formarán grupos de 6 alumnos y elaborarán ejercicios de operaciones combinadas que se sortearán para resolverlas en competencia con los otros grupos. Cinco cartulinas tamaño A4, lápices, pinturas, tijeras y pegamento.</p> <p>3.2. Seguir las reglas dictadas por el maestro.</p> <p>3.3. Jugar y divertirse aprendiendo</p>	Temporalización:
Tarea en casa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Repasar las tarjetas de memoria https://tiny.cards/decks/48oRbWg6/operaciones-con-numeros-enteros-z 2. Resumir los conocimientos adquiridos 	Lo define el estudiante, en función de su necesidad.
Evaluación	Rúbrica de evaluación	

3.2.7. Recursos y materiales

La subida y visualización de los vídeos se realizará a través de la plataforma Google Sites. Esta es una herramienta gratuita que facilita el control y la gestión de la visualización de vídeos lo que facilita la organización del trabajo que los alumnos deben realizar en casa. A través de esta plataforma el profesor crea una sesión privada para cada clase con el contenido

que los alumnos han de visualizar, pudiendo acceder únicamente las personas a las que el profesor ha dado acceso.

Los estudiantes dispondrán también de los libros de texto utilizados en este nivel de enseñanza, las fichas de trabajo, listas de ejercicios y rúbricas realizadas por el profesor para llevar a cabo las actividades y además, la pizarra para que los alumnos hagan sus exposiciones, los docentes puedan aclarar sus dudas.

3.2.8. Evaluación del alumnado

Adoptar este novedoso modelo tecnopedagógico supone también una modificación en la evaluación de los estudiantes, por lo que debemos realizar una evaluación más consistente con esta nueva forma de trabajo que pretende ser más individualizada y con una mayor responsabilidad en el aprendizaje por parte del alumno. De aquí que, se plantea una evaluación que esté constituida por una evaluación pre-formativa, una evaluación formativa tal y como recomienda (Sevilla, Tarasow, & Luna, 2017).

- ✓ **Evaluación pre-formativa:** En esta evaluación tiene como objetivo aumentar el compromiso y la responsabilidad de los alumnos con la tarea de la visualización de vídeos. Hemos de tener en cuenta la necesidad de que el alumno alcance el conocimiento que se propone en los vídeos para poder sacar partido del tiempo de trabajo en las clases, por tanto, en esta evaluación tendremos en cuenta el hecho de que los alumnos hayan visualizado el vídeo (información que se puede obtener mediante las métricas del sitio de la plataforma) y las respuestas dadas a las preguntas o test que se organicen en algunos de los vídeos. Además, la observación del profesor jugará un papel clave, en la parte de la clase destinada a las dudas también obtendremos información de qué alumnos han entendido los conceptos que se proponían en el vídeo y cuáles no y de esta forma intentar reforzar los conceptos y dificultades que surjan.
- ✓ **Evaluación formativa:** Esta evaluación es la que se llevará a cabo durante el trabajo en clase. La continua interacción del alumno con el profesor permite identificar las dificultades que presenta el alumno, al igual que saber los contenidos que ya dominan. Por tanto, durante el trabajo en el aula se evalúa continuamente a los alumnos,

redireccionándolos cada vez que presenten dificultades para que se mantengan en el camino correcto de aprendizaje. La forma de lograr esta evaluación será a través de la observación, lanzando preguntas en clase y a través de las tareas propuestas. Para ayudarnos en esta evaluación haremos uso de rúbricas que nos faciliten tener un criterio objetivo sobre la evaluación y que también ayuden al alumnado a saber qué aspectos vamos a considerar más importantes y van a ser evaluados.

Tabla 11. Rúbrica de evaluación

Criterios de evaluación	Excelente	Bien	Regular	Deficiente
Revisión de los videos	Cumple al 100% de lo solicitado en la revisión de los videos, dando opinión en clases, reflexionando sobre el tema	Cumple entre un 80% y 90% de lo solicitado en la revisión de los videos, dando opinión en clases, reflexionando sobre el tema	Cumple entre un 60% y 70% de lo solicitado en la revisión de los videos, dando opinión en clases, reflexionando sobre el tema	Cumple con menos de un 60% de lo solicitado en la revisión de los videos, dando opinión en clases, reflexionando sobre el tema
Conceptos matemáticos	La explicación demuestra un entendimiento completo del concepto matemático usado para resolver los problemas.	La explicación demuestra un entendimiento sustancial del concepto matemático usado para resolver los problemas.	La explicación demuestra algún entendimiento del concepto matemático usado para resolver los problemas.	La explicación demuestra un entendimiento muy limitado de los conceptos subyacentes necesarios para resolver los problemas.
Actitud en el trabajo en equipo	Siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Trata de mantener la unión de los miembros, trabajando en equipo.	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa problemas en el grupo.	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa problemas en el grupo.	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Su actitud con los miembros del equipo no es buena.
Socialización del aprendizaje adquirido	Realiza una excelente aportación al desarrollo de la clase con comentarios pertinentes y justificación fundamentada	Realiza una buena aportación al desarrollo de la clase con comentarios pertinentes y justificación fundamentada	Realiza una aportación medianamente aceptable al desarrollo de la clase con comentarios pertinentes y justificación fundamentada	No realiza aportaciones al desarrollo de la clase con comentarios pertinentes y justificación fundamentada

3.3. Valoración de la propuesta

Como parte de la estrategia didáctica propuesta en esta sección se hará la evaluación de la misma; para contrastar si se han llegado a los objetivos propuestos, obtener feedback y

desarrollar mejoras para hacer este proceso lo más efectivo posible. La intención es determinar los aportes y las limitaciones de las actividades que se diseñaron, para en función de esa información lograr un mayor perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para ello, se aplicará un cuestionario anónimo al grupo, una vez terminada la aplicación de las actividades. El cuestionario recogerá una serie de preguntas evaluadas en una escala de Likert del 1 al 5, en la que se pondrá de manifiesto el grado de satisfacción con la metodología utilizada y la forma de plantear las actividades.

Tabla 12. Evaluación de la propuesta

Indicadores	1	2	3	4	5
El modelo flipped classroom te ha parecido una buena forma de aprendizaje					
He tenido problemas para acceder a los contenidos					
Otorga importancia a nuestros criterios					
Presta atención a nuestras dudas					
Los videos han sido claros y te han ayudado a entender los conceptos fundamentales					
Te ha gustado a que las horas clases se dediquen a trabajo y no a la exposición de conceptos					
El trabajo en equipo te ha parecido más estimulante y útil que el trabajo individual					
¿Las actividades propuestas te han parecido interesantes?					
Estimula la reflexión y el pensamiento crítico					
La forma de evaluación la consideras justa y representa el trabajo realizado por el alumno					
Con el modelo flipped classroom me ha sido más fácil entender los contenidos.					
¿Volverías a estudiar siguiendo esta metodología?					
De los siguientes aspectos, ¿cuáles cambiarías?					
La dinámica de la clase					
Los problemas propuestos					
El sistema de evaluación					
El trabajo grupal					
Nada					
Otros comentarios:					

CONCLUSIONES

Basados en los objetivos propuestos al inicio de la investigación podemos plantear las siguientes conclusiones:

- ✓ La revisión bibliográfica realizada permitió aportar los referentes teóricos necesarios para la elaboración de la propuesta de estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en estudiantes de octavo año de educación general básica de la escuela “Valencia Herrera” mediante el uso del modelo flipped classroom.
- ✓ Los malos resultados asociados al aprendizaje de la asignatura se encuentran relacionando a métodos de enseñanza deficientes. La encuesta a estudiantes y profesores nos permitió recoger información acerca del uso de los recursos tecnológicos, estrategias innovadoras, materiales en la asignatura de matemáticas y la factibilidad de la utilización del modelo flipped classroom en la asignatura.
- ✓ Se diseñó una propuesta didáctica coherente, con actividades basadas en contextos reales y lúdicos, que permiten motivar a los estudiantes.
- ✓ Con la estrategia didáctica se presenta a la vez un nuevo rol del docente dentro del aula y una nueva forma de acceder a los contenidos de la asignatura por parte de los estudiantes.
- ✓ La utilización de las TIC en dentro de la asignatura resulta esencial en la automatización de disímiles procesos de la acción educativa. Se libera al docente de algunas actividades como la propia instrucción y corrección de actividades permitiendo que el mismo pueda dedicar mayor esfuerzo en una atención personalizada hacia sus estudiantes, por ende, proporcionar atención a la diversidad, encauzándose de esta forma, hacia una educación más inclusiva.

RECOMENDACIONES

Como recomendaciones del trabajo se formulan las siguientes:

- ✓ Dada la limitación de tiempo que existió para aplicar la estrategia didáctica, se recomienda realizar la intervención y el análisis post test de la misma, lo cual propiciará información más relevante.
- ✓ Realizar un estudio comparativo entre los estudiantes que utilizan el modelo flipped classroom a través de las actividades propuestas y estudiantes que han recibido la asignatura a través de clases tradicionales.
- ✓ Proponer la replicación del modelo flipped classroom en otros niveles educativos y asignaturas dentro de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, C., Manzano, A., Martínez, I., Lozano, M. d., & Casiano, C. (2017). El modelo Flipped Classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 261-266. Obtenido de <https://inbest.solutions/que-es-un-drp/>
- Alvarado, M. A. (2017). *El aula invertida como herramienta educativa para mejorar el nivel de logro en el examen Planea en la materia de matemáticas*. Atizapán de Zaragoza: Tecnológico de Monterrey.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington: International Society for Technology in Education.
- Carretero, M. (2005). *Constructivismo y educación*. México: Progreso, S.A DE C.V.
- Ciencias, F. C. (2017). *Flipped Classroom en Matemáticas y Ciencias*. España: 6ias.
- Cooperberg, A. F. (2002). Las herramientas que facilitan la comunicación y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los entornos de educación a distancia. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 1-35.
- Díaz, F., Hernández, & Gerardo. (2012). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- FLGI. (21 de Junio de 2019). *Flipped Learning Global Initiative*. Obtenido de <https://flglobal.org/>
- Fornons, V., & Palau, R. (2016). Flipped Classroom en la asignatura de matemáticas de 3ro de educación secundaria obligatoria. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa.*, 1-17.
- González, P. L. (2017). *Conectivismo. La teoría de aprendizaje de la era digital*. México: its learning.
- Guancho, F. (2014). *Material didáctico utilizado en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de la Unidad Educativa RUMIPAMBA*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Guerrero, C., & Noroña, J. (2018). La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matemática. *Universidad de Guayaquil*, 1-10.
- Lara, J., & Lara., H. (2015). *Estrategia Metodológica en la enseñanza de números enteros en el séptimo grado*. Jinotepe: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Madrid, E. M., Prieto, M., & Fernández, M. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Apertura*, 1-11.

- Massut, M. (2015). *Estudio de la utilización de vídeos tutoriales como recurso para las clases de matemáticas en el bachillerato con “Flipped Classroom”*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Palomar, J. (2017). Flipped Classroom en el aula de matemáticas. *III Congreso Europeo: The flipped Classroom* (págs. 176-182). España: FlipConbias.
- Pérez, P. (2017). *Flipped Classroom en el aula de matemáticas*. Universidad de Almería.
- Prieto, A. (2017). *Flipped Learning. Aplicar el Modelo Aprendizaje Inverso*. España: Narcea, S.A.
- Romero, M. d., & Prat, A. (2018). Implementación del modelo Flipped Classroom para la enseñanza de Matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria. *Innovaciones educativas motivadoras del conocimiento de las matemáticas y las ciencia*, 97-113.
- Rué, J. (2016). *El Aprendizaje Autónomo*. Madrid: NARCEA, S.A. DE EDICIONES.
- Santiago, R., & Bergmann, J. (2018). *Flipped learning 3.0 y metodologías activas*. España: PAIDOS Educación.
- Seco, A. (2017). *Matemáticas con Flipped Classroom*. Cantabria: Universidad de Cantabria.
- Sevilla, H., Tarasow, F., & Luna, M. (2017). *Educación en la era digital. Docencia, tecnología y aprendizaje*. México: Editorial Pandora, S.A.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Escuela “Valencia Herrera”.

Cuestionario

Le solicitamos muy comedidamente responder con la mayor veracidad posible a las siguientes preguntas, para tomar acciones que permitan mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas.

<p>P1. Nombre <i>Ingrese un texto corto</i></p> <p>_____ IV21</p>	<p>P2. Sexo <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Masculino <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>Femenino <input type="radio"/> 2</p>
<p>P3. ¿Qué tipo de clases recibes en la asignatura de matemáticas? <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>interesantes <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>monótonas <input type="radio"/> 2</p>	<p>P4. Como estudiante consideras eficaz las estrategias aplicadas por su profesor de matemáticas en la enseñanza de la asignatura. <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Sí <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>No <input type="radio"/> 2</p> <p>No se <input type="radio"/> 3</p>
<p>P5. Considera que tu profesor de matemáticas utiliza estrategias innovadoras que motiva el desarrollo de la clase. <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Sí <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>No <input type="radio"/> 2</p> <p>No se <input type="radio"/> 3</p>	<p>P6. Consideras que los materiales usados por tu profesor en las clases de matemáticas son innovadores, permitiendo la motivación y la fijación <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Sí <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>No <input type="radio"/> 2</p> <p>No se <input type="radio"/> 3</p>
<p>P7. ¿Qué tipo de material didáctico utiliza su profesor de matemáticas en el proceso enseñanza-aprendizaje de la <i>Seleccione una o más opciones</i></p> <p>Impreso y de apoyo gráfico <input type="checkbox"/> 1^{IV2}</p> <p>Audio y video <input type="checkbox"/> 2</p> <p>Nuevas tecnologías <input type="checkbox"/> 3</p> <p>Otros <input type="checkbox"/> 4</p>	<p>P8. Considera que las actividades desarrolladas en las clases de matemáticas estimulan su participación. <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Sí <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>No <input type="radio"/> 2</p> <p>No se <input type="radio"/> 3</p>
<p>P9. ¿Te gustaría una enseñanza más centrada en las tareas en clases que en casa? <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>En desacuerdo <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>Me es indiferente <input type="radio"/> 2</p> <p>De acuerdo <input type="radio"/> 3</p>	<p>P10. ¿Crees que el cambio de escenario o intercambio de roles genera una oportunidad de aprendizaje favorable para ti y tus compañeros? <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Si <input type="radio"/> 1^{IV3}</p> <p>No <input type="radio"/> 2</p> <p>No se <input type="radio"/> 3</p>
<p>P11. ¿Crees que la interacción dentro de las clases entre compañeros es un factor primordial que genera motivación y enriquece el proceso de aprendizaje en la asignatura de <i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Si <input type="radio"/> 1^{IV31}</p> <p>No <input type="radio"/> 2</p> <p>No se <input type="radio"/> 3^{IV31}</p>	

Muchas gracias por su colaboración.

Cuestionario

Le solicitamos muy comedidamente responder con la mayor veracidad posible a las siguientes preguntas, para tomar acciones que permitan mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas.

<p>P1 Nombre</p> <p><i>Ingrese un texto corto</i></p> <p>..... V21 </p>	<p>P2 ¿Hay en su aula algún alumno/a con dificultades de aprendizaje en matemáticas?</p> <p><i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Uno <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>Entre 2 y 6 <input type="radio"/> 2</p> <p>Más de 6 <input type="radio"/> 3</p> <p>No <input type="radio"/> 4</p>
<p>P3. De las siguientes opciones, ¿qué factor considera que puede ser el principal causante de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas?</p> <p><i>Seleccione una o más opciones</i></p> <p>La propia naturaleza de las <input type="checkbox"/> 1^{IV2}</p> <p>Las creencias y actitudes del alumno <input type="checkbox"/> 2</p> <p>La organización y metodología de enseñanza <input type="checkbox"/> 3</p> <p>Los factores cognitivos del alumno <input type="checkbox"/> 4</p>	<p>P4. ¿Utiliza nuevas estrategias didácticas para desarrollar habilidades y destrezas en el aprendizaje de la matemática?</p> <p><i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Siempre <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>A veces <input type="radio"/> 2</p> <p>Nunca <input type="radio"/> 3</p> <p>.....</p>
<p>P5. ¿Utiliza recursos didácticos novedosos para motivar a sus estudiantes en el aprendizaje de la matemática?</p> <p><i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Siempre <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>A veces <input type="radio"/> 2</p> <p>Nunca <input type="radio"/> 3</p>	<p>P6. ¿Qué tipo de material didáctico utiliza en el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura?</p> <p><i>Seleccione una o más opciones</i></p> <p>Impreso y de apoyo gráfico <input type="checkbox"/> 1^{IV2}</p> <p>audio y video <input type="checkbox"/> 2</p> <p>nuevas tecnologías <input type="checkbox"/> 3</p> <p>otros <input type="checkbox"/> 4</p>
<p>P7. ¿Conoce ud el modelo de enseñanza aprendizaje flipped classroom o aula invertida?</p> <p><i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Sí <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>No <input type="radio"/> 2</p>	<p>P8. ¿Piensa que esta estrategia puede favorecer el proceso de aprendizaje en la asignatura de matemáticas?</p> <p><i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Mucho <input type="radio"/> 1^{IV2}</p> <p>Algo <input type="radio"/> 2</p> <p>Poco <input type="radio"/> 3</p>
<p>P9. ¿Le gustaría utilizar este modelo en la enseñanza de las operaciones básicas con números enteros?</p> <p><i>Seleccione sólo una opción</i></p> <p>Sí <input type="radio"/> 1^{IV291} No <input type="radio"/> 2^{IV291}</p>	

Muchas gracias por su colaboración.



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA

“VALENCIA HERRERA”

Acuerdo Ministerial No. 247

Cooperativa “Santo Tomás” Parroquia: Turubamba. Teléf.: 3070358

Quito, 30 de agosto de 2019

CERTIFICADO

A quien corresponda:

Por medio de la presente certifico que el Ing. Galo Antonio Sánchez Orellana con número de cédula 1723413462 realizó su investigación para su tesis magistral con el tema **“IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE NÚMEROS ENTEROS”**, durante el año lectivo 2018- 2019 en el Octavo Grado de Educación General Básica, del Subnivel Básica Superior; en su trabajo aplicó encuestas de diagnóstico, en base a las cuales diseñó su propuesta para solucionar la problemática detectada en la Escuela de Educación Básica “Valencia Herrera”.

De mi parte me comprometo como autoridad brindar las facilidades técnicas para la aplicación de la propuesta en el próximo año lectivo 2019 – 2020.

Es todo lo que puedo decir en honor a la verdad


Prof. Jaime Chiguano
C. I. 1717716706
SUBDIRECTOR



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

APROBACIÓN DEL TUTOR:



Yo, PhD Ernesto Fernández portador de la C.I. 0151248200

en mi calidad de Tutor del trabajo de investigación titulado:

INTEGRACION DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BASICAS CON
NUMEROS ENTEROS

elaborado por EL Ing. Galo Sánchez con C.I. 1723423462, estudiante de la Maestría en Educación
mención GESTION DEL APRNDIZAJE POR RESULTADOS de la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
(UISRAEL), para obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado,
estudiado y revisado la tesis de titulación de grado, la apruebo en todas sus partes.

Quito, 31 de agosto de 2019



Firma