



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

CENTRO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE MAGISTER EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

**TEMA: INCIDENCIA DEL MODELO FLIPPED CLASSROOM EN EL
APRENDIZAJE DE CÁLCULO DIFERENCIAL EN TERCERO DE
BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA BILINGUE WILLIAM
SHAKESPEARE**

AUTORA: CASTRO GORDÓN, LUCÍA EUDOCIA

DIRECTOR: ING. DELGADO RODRÍGUEZ, RAMIRO Ph.D.

SANGOLQUÍ

2019



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN
Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, "***Incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de cálculo diferencial en tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Bilingüe William Shakespeare***" fue realizado por la señora ***Dra. Castro Gordón, Lucía Eudocia***, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, enero 2019

**Ing. Ramiro Delgado Ph.D.
C.C: 1707019178**



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN
Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Castro Gordón Lucía Eudocia, con cédula de ciudadanía n° 0400764106, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación *“Incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de cálculo diferencial en tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Bilingüe William Shakespeare”* es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, enero 2019



Lucía Eudocia Castro Gordón

C.C. 0400764106



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN
Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS
AUTORIZACIÓN**

Yo, **Castro Gordón, Lucía Eudocia**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación “***Incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de cálculo diferencial en tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Bilingüe William Shakespeare***” en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, enero 2019

Lucía Eudocia Castro Gordón
C.C. 0400764106

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación, fruto de mucho esfuerzo y dedicación lo dedico con todo mi amor y cariño a las siguientes personas que han contribuido de una u otra forma para que alcance esta meta tan anhelada.

A mi madre:

Mi viejita, que siempre ha sido ejemplo de lucha y superación, ella quién con sus oraciones no me abandona y me bendice todos los días de mi vida.

A mi esposo:

Por su apoyo incondicional, quién supo darme ánimo cuando parecía que todo estaba perdido y me dio la mano para levantarme cuando estaba caída.

A mis hijos y mi nieta

A quienes amo desde el fondo de mi corazón y son mi inspiración constante de esfuerzo y superación.

Gracias a todos ellos por ser parte de mi vida entera y no abandonarme en los momentos más difíciles de mi vida.

Con todo cariño, Lucía

AGRADECIMIENTO

Como no ser agradecida con la vida y con Dios quién me permitió llegar a la culminación de este sueño tan esperado.

A usted, Ing. Ramiro Delgado, mil gracias por sus llamadas de atención que fueron de gran importancia para mí, usted supo, ante todo, a más de ser un excelente director de tesis un extraordinario ser humano que logró guiarme con sus conocimientos, paciencia y palabras de aliento para alcanzar esta meta.

Al Ing. Patricio Pugarín e Ing. Ramiro Guerrón, una inmensa gratitud por ser compañeros y amigos que estuvieron pendientes del desarrollo de mi tesis.
Gracias mil.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA

CERTIFICADO DEL DIRECTOR i

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....ii

AUTORIZACIÓN.....iii

DEDICATORIA iv

AGRADECIMIENTO v

ÍNDICE DE CONTENIDOS vi

ÍNDICE DE TABLAS..... xi

ÍNDICE DE FIGURAS xiv

NOTACIÓN UTILIZADA xvii

RESUMEN xviii

ABSTRACT xix

CAPÍTULO I..... 1

EL PROBLEMA 1

1.1 Planteamiento del problema 1

1.1.1 Formulación del problema 3

1.2 Justificación e importancia..... 4

1.3 Objetivos 6

1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes investigativos	8
2.2 Fundamentación teórica	10
2.2.1 Procesos de enseñanza aprendizaje	10
2.2.2 Las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje	11
2.2.3 El modelo pedagógico Flipped Classroom.....	13
2.2.4 Fundamentos del Flipped Classroom	16
2.2.5 Antecedentes de la investigación	19
2.3 Fundamentación Conceptual	21
2.3.1 Pedagogía	21
2.3.2 Metodología	22
2.3.3 Didáctica.....	22
2.3.4 Didáctica de la matemática.....	23
2.3.5 Evaluación y Rendimiento académico	24
2.3.6 Tics en Educación	24
2.3.8 Diseño Universal del Aprendizaje DUA	27

2.3.9 Plataforma Moodle	27
2.3.10 Edpuzzle	28
2.4 Fundamentación Legal	28
2.5 Sistema de variables	32
2.5.1 Definición nominal.....	32
2.5.2 Definición conceptual.....	33
2.6 Hipótesis.....	33
2.7 Cuadro de operacionalización de variables	35
CAPITULO III.....	36
METODOLOGÍA.....	36
3.1 Diseño de la investigación.....	36
3.1.1 Modalidad de la investigación.....	36
3.1.2 Tipos de investigación.....	37
3.1.3 Niveles de investigación.....	38
3.2 Población y muestra	39
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.3.1 Primera etapa inicial.....	41
3.3.2 Segunda etapa de desarrollo.....	42
3.3.3 Tercera etapa final.....	43

3.4 Validez y confiabilidad	45
3.5 Metodología de trabajo.....	47
3.5.1 Primera etapa inicial.....	48
3.5.2 Segunda etapa de Aplicación	53
3.5.3 Tercera etapa final.....	59
CAPITULO IV	62
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	62
4.1 Análisis e interpretación de resultados	62
4.1.1 Evaluación diagnóstica.....	62
4.1.2 Encuesta inicial	66
4.1.3 Trabajo en casa y en clase	100
4.1.4 Evaluación formativa 1	107
4.1.5 Evaluación sumativa	109
4.1.6 Trabajo en grupo	111
4.1.7 Resultados del aprendizaje alcanzado	118
4.1.8 Encuesta final.....	120
4.2 Comprobación de hipótesis	122
4.2.1 Prueba de normalidad.....	122
4.2.2 Prueba de contrastes de medias con t-Student.....	127

CAPITULO V	129
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	129
5.1 Conclusiones	129
5.1.1 Conclusiones etapa inicial	131
5.1.2 Conclusiones etapa de desarrollo	132
5.1.3 Conclusiones etapa de final	133
5.2 Recomendaciones	135
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	137

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Cuadro comparativo entre modelos educativos</i>	12
Tabla 2	<i>Rol del profesor y el alumno Modelo Tradicional y Flipped Classroom</i>	16
Tabla 3	<i>Ambiente Flexible</i>	17
Tabla 4	<i>Cultura de aprendizaje</i>	18
Tabla 5	<i>Contenido dirigido</i>	18
Tabla 6	<i>Facilitador profesional</i>	18
Tabla 7	<i>Escala de Calificaciones</i>	31
Tabla 8	<i>Operacionalización de Variables</i>	35
Tabla 9	<i>Población y muestra</i>	40
Tabla 10	<i>Técnicas e instrumentos</i>	41
Tabla 11	<i>Niveles de confiabilidad</i>	46
Tabla 12	<i>Estadística de fiabilidad encuesta inicial</i>	46
Tabla 13	<i>Estadística de fiabilidad tecnología</i>	46
Tabla 14	<i>Estadística de fiabilidad autoevaluación</i>	47
Tabla 15	<i>Contenidos y Links para Flipped Classroom</i>	49
Tabla 16	<i>Trabajos finales con Flipped Classroom</i>	60
Tabla 17	<i>Resultados evaluación diagnóstica Grupo Experimental</i>	63
Tabla 18	<i>Resultados evaluación diagnóstica Grupo de Control</i>	64
Tabla 19	<i>Porcentaje de estudiantes con respuestas correctas en los dos grupos</i>	65
Tabla 20	<i>Pregunta 1. Encuesta a docentes</i>	67

Tabla 21 <i>Pregunta 2. Encuesta a docentes</i>	68
Tabla 22 <i>Pregunta 3. Encuesta a docentes</i>	70
Tabla 23 <i>Pregunta 4. Encuesta a docentes</i>	71
Tabla 24 <i>Pregunta 5. Encuesta a docentes</i>	72
Tabla 25 <i>Pregunta 6. Encuesta a docentes</i>	73
Tabla 26 <i>Pregunta 7. Encuesta a docentes</i>	74
Tabla 27 <i>Pregunta 8. Encuesta a docentes</i>	75
Tabla 28 <i>Pregunta 9. Encuesta a docentes</i>	76
Tabla 29 <i>Pregunta 1. Encuesta a estudiantes del grupo experimental</i>	78
Tabla 30 <i>Pregunta 2. Encuesta a estudiantes del grupo experimental</i>	79
Tabla 31 <i>Pregunta 3. Encuesta a estudiantes del grupo experimental</i>	81
Tabla 32 <i>Pregunta 4. Encuesta a estudiantes del grupo experimental</i>	82
Tabla 33 <i>Pregunta 5. Encuesta a estudiantes del grupo experimental</i>	83
Tabla 34 <i>Pregunta 6. Encuesta a estudiantes del grupo experimental</i>	84
Tabla 35 <i>Pregunta 7. Encuesta a estudiantes del grupo experimental</i>	85
Tabla 36 <i>Pregunta 8. Encuesta a estudiantes del grupo experimental</i>	86
Tabla 37 <i>Pregunta 9. Encuesta a estudiantes del grupo experimental</i>	87
Tabla 38 <i>Pregunta 1. Encuesta a estudiantes del grupo de control</i>	89
Tabla 39 <i>Pregunta 2. Encuesta a estudiantes del grupo de control</i>	90
Tabla 40 <i>Pregunta 3. Encuesta a estudiantes del grupo de control</i>	92
Tabla 41 <i>Pregunta 4. Encuesta a estudiantes del grupo de control</i>	93
Tabla 42 <i>Pregunta 5. Encuesta a estudiantes del grupo de control</i>	94

Tabla 43	<i>Pregunta 6. Encuesta a estudiantes del grupo de control.....</i>	95
Tabla 44	<i>Pregunta 7. Encuesta a estudiantes del grupo de control.....</i>	96
Tabla 45	<i>Pregunta 8. Encuesta a estudiantes del grupo de control.....</i>	97
Tabla 46	<i>Pregunta 9. Encuesta a estudiantes del grupo de control.....</i>	98
Tabla 47	<i>Registro de trabajo en casa. Visualización de videos.....</i>	102
Tabla 48	<i>Resumen promedio de actividades en videos interactivos</i>	103
Tabla 49	<i>Cuadro comparativo resultados de tareas.....</i>	104
Tabla 50	<i>Cuadro comparativo resultados trabajo en el aula de clases.....</i>	106
Tabla 51	<i>Cuadro comparativo resultados lecciones.....</i>	108
Tabla 52	<i>Cuadro comparativo resultados evaluación sumativa.....</i>	110
Tabla 53	<i>Resultados análisis de rúbrica.....</i>	113
Tabla 54	<i>Resultados de autoevaluación</i>	116
Tabla 55	<i>Cuadro comparativo resultados trabajo grupal</i>	117
Tabla 56	<i>Resultados promedio de aprendizaje</i>	119
Tabla 57	<i>Resultados encuesta final recursos tecnológicos</i>	120
Tabla 58	<i>Estadísticos descriptivos</i>	123
Tabla 59	<i>Pruebas de normalidad</i>	126
Tabla 60	<i>Prueba t-student de muestras independientes</i>	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema del Modelo " Tradicional"	14
Figura 2 Esquema del Modelo Flipped	15
Figura 3 Plataforma Moodle UEBWS	51
Figura 4 Gestión de recursos para Flipped Classroom.....	51
Figura 5 Miembros clase en Edpuzzle	52
Figura 6 Interfaz videos asignados	54
Figura 7 Interfaz clases con Edpuzzle	55
Figura 8 Interfaz progreso del alumno	56
Figura 9 Trabajo en equipo.....	58
Figura 10 Trabajo entre pares	59
Figura 11 Resultados Evaluación diagnóstica. Grupo experimental	63
Figura 12 Resultados Evaluación diagnóstica. Grupo de control	64
Figura 13 Pregunta 1. Encuesta a docentes UEBWS.....	67
Figura 14 Pregunta 2. Encuesta a docentes UEBWS.....	69
Figura 15 Pregunta 3. Encuesta a docentes UEBWS.....	70
Figura 16 Pregunta 4. Encuesta a docentes UEBWS.....	71
Figura 17 Pregunta 5. Encuesta a docentes UEBWS.....	72
Figura 18 Pregunta 6. Encuesta a docentes UEBWS.....	73
Figura 19 Pregunta 7. Encuesta a docentes UEBWS.....	74
Figura 20 Pregunta 8. Encuesta a docentes UEBWS.....	75

Figura 21 Pregunta 9. Encuesta a docentes UEBWS	77
Figura 22 Pregunta 1. Encuesta grupo experimental	78
Figura 23 Pregunta 2. Encuesta grupo experimental	80
Figura 24 Pregunta 3. Encuesta grupo experimental	81
Figura 25 Pregunta 4. Encuesta grupo experimental	82
Figura 26 Pregunta 5. Encuesta grupo experimental	83
Figura 27 Pregunta 6. Encuesta grupo experimental	84
Figura 28 Pregunta 7. Encuesta grupo experimental	85
Figura 29 Pregunta 8. Encuesta grupo experimental	86
Figura 30 Pregunta 9. Encuesta grupo experimental	88
Figura 31 Pregunta 1. Encuesta grupo de control.....	89
Figura 32 Pregunta 2. Encuesta grupo de control.....	91
Figura 33 Pregunta 3. Encuesta grupo de control.....	92
Figura 34 Pregunta 4. Encuesta grupo de control.....	93
Figura 35 Pregunta 5. Encuesta grupo de control.....	94
Figura 36 Pregunta 6. Encuesta grupo de control.....	95
Figura 37 Pregunta 7. Encuesta grupo de control.....	96
Figura 38 Pregunta 8. Encuesta grupo de control.....	97
Figura 39 Pregunta 9. Encuesta grupo de control.....	98
Figura 40 Comparaciones notas de tareas	105
Figura 41 Comparación notas trabajo en el aula	106
Figura 42 Comparación lecciones	109

Figura 43 Comparación evaluación sumativa	110
Figura 44 Resultados autoevaluación.....	116
Figura 45 Comparación notas trabajo grupal	118
Figura 46 Comparación notas tercer parcial	119
Figura 47 Resultados encuesta final recursos tecnológicos.....	121
Figura 48 Curva de normalidad GE	124
Figura 49 Recta de regresión GE	124
Figura 50 Curva de normalidad GC	125
Figura 51 Recta de regresión GC	125
Figura 52 Diagrama de cajas y bigotes grupo experimental y de control	125

NOTACIÓN UTILIZADA

BGU	Bachillerato General Unificado
ESPE	Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
FC	Flipped Classroom
H_0	Hipótesis nula
H_a	Hipótesis alternativa
H_{FC}	Hipótesis modelo Flipped Classroom
H_{MT}	Hipótesis modelo Tradicional
INEVAL	Instituto Nacional de Evaluación Educativa
LOEI	Ley Orgánica de Educación Intercultural
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TIC	Tecnología de la Información y la Comunicación
UEBWS	Unidad Educativa Bilingüe William Shakespeare

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal determinar la incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de Cálculo Diferencial con los estudiantes de Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa William Shakespeare, para ello se aplicó un modelo de investigación exploratoria, descriptiva y correlacional, se planteó el estudio de casos con un grupo experimental donde se implementó el nuevo modelo pedagógico Flipped Classroom y un grupo de control que trabajó con el modelo tradicional, se desarrolló una planificación basada en la innovación y búsqueda o creación de videos tutoriales anclados a la plataforma Edpuzzle, los cuales fueron trabajados por el estudiante desde casa y en clases se aprovechó el tiempo para reforzar, ampliar y consolidar el conocimiento adquirido previamente, por lo que se invirtió la clase logrando que el alumno sea el protagonista y responsable de su propio aprendizaje. Además, la investigación demostró que se fortaleció en los estudiantes la capacidad de trabajo en equipo, la indagación, el compromiso el uso de la tecnología y valores intrínsecos del ser humano como el respeto a las ideas de sus compañeros, la tolerancia y la autoevaluación del trabajo desarrollado, por último y luego de analizar los resultados finales de aprendizaje se aplicó el estadígrafo t-student y se comprobó la hipótesis.

PALABRAS CLAVE:

- **MODELO PEDAGÓGICO**
- **FLIPPED CLASSROOM**
- **INNOVACIÓN**

ABSTRACT

The main objective of the following research work was to determine the impact of the Flipped Classroom model upon the senior class at William Shakespeare School, when learning Differential Calculus. In order to accomplish the goal, the explorative, descriptive, and correlational model was applied. On the other hand, the study case was applied with an experimental group with which the Flipped Classroom model was used, while the traditional teaching model was used with the control group. A planning form based on innovation and search of, or creation of tutorial videos uploaded to the Edpuzzle platform was used, and they were developed by the students at home, while in class the time was better used to consolidate, broaden and reinforce the knowledge gotten. Therefore, the Flipped model was wholly used and this allowed the students become the generators and protagonists of their own learning. Besides, this research prompted team work capacity, personal commitment, use of technology and a real sense of peer respect, tolerance and self-evaluation of their work. Lastly, the t-student statistical model was used to test and prove the hypothesis.

KEY WORDS:

- **PEDAGOGICAL MODEL**
- **FLIPPED CLASSROOM**
- **INNOVATION**

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La evolución de la tecnología y el avance científico marca diversos cambios en todos los contextos en los cuales se desenvuelve el ser humano, así, en el ámbito educativo nos enfrentamos a nuevos retos y a cambios estructurares en la forma de enseñar que permitan reemplazar el modelo tradicional, donde el maestro es el protagonista principal, por uno más acorde con la tecnología y la forma actual de aprender de los niños y jóvenes en las diferentes áreas del conocimiento, entre ellas la matemática, una solución a esta problemática es la incorporación del modelo Flipped Classroom en el proceso de enseñanza aprendizaje, donde el estudiante es el actor principal de este proceso.

Muchos esfuerzos se han incorporado en los últimos años en el proceso educativo, así: El Ministerio de Educación, "...como institución rectora de la educación en el país, tiene el compromiso de formular criterios orientadores para la acción y al mismo tiempo indicar niveles de cumplimiento claros y públicamente conocidos que materialicen en la práctica el concepto de calidad educativa." (Ministerio de Educación del Ecuador, 2013), en donde no solo se debe considerar aspectos tradicionalmente académicos sino también el desarrollo de la autonomía intelectual en los estudiantes a través del uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

En el currículo de los niveles de educación obligatoria implementado desde el año lectivo 2016 – 2017 (Ministerio de Educación, 2016, pág. 577) se expone que en el área de matemática, se integra en tres grandes bloques curriculares que son: álgebra y

funciones, geometría y medida y finalmente estadística y probabilidad, en lo que respecta a los nuevos contenidos del bloque de álgebra y funciones se ha establecido la enseñanza del Cálculo Diferencial en el BGU, tema que en la actualidad consta en el currículo de los niveles iniciales de educación superior de las carreras de ingeniería. En el mismo documento se establece lo siguiente

Durante el BGU, el estudiante adquiere herramientas que le permiten resolver problemas de su entorno inmediato y de la realidad nacional, procesando y organizando la información adecuadamente, aplicando modelos complejos de índole algebraico o funcional, con la ayuda de métodos o algoritmos matemáticos y el uso de las TIC. (pág. 591)

De acuerdo con el informe de resultados de las pruebas Ser Bachiller dado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), los bachilleres de la UEB William Shakespeare, en la prueba “ser bachiller”, obtuvieron por dos años consecutivos los siguientes resultados sobre 1000 puntos en estas pruebas: 873 y 877 llegando a un nivel satisfactorio, pero no al nivel de excelencia académica que busca la Institución, esto se debe a múltiples factores entre ellos el modelo pedagógico.

Por los antecedentes de trabajo en la institución durante más de dos décadas y a pesar de las reformas educativas propuestas a nivel ministerial, puedo afirmar que la UEBWS aún mantiene un modelo pedagógico tradicional, con una metodología, que como lo menciona Gómez, (2008) el profesor es el elemento principal, el método de clase se basa en apuntes, conferencias, memorización y resolución de cuestionarios que se presentan en libros de texto. El alumno no desempeña un papel importante en el proceso de enseñanza aprendizaje y más bien se lo considera como receptor del conocimiento.

Con esta referencia, la investigación planteada propone una educación en donde el protagonista sea el estudiante, es decir implementar el modelo Flipped Classroom en los temas de Cálculo Diferencial y aspectos de razonamiento numérico, los cuales fueron desarrollados el segundo quimestre del año lectivo 2016 – 2017, con una metodología innovadora donde se inviertan los procesos educativos dentro y fuera del aula, que marque la diferencia con los modelos pedagógicos tradicionales y que contribuya a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Este trabajo está orientado a la verificación de la incidencia del nuevo modelo de enseñanza, “Flipped Classroom”, en el aprendizaje escolar del grupo de experimentación versus el grupo de control en los temas de Cálculo Diferencial. Con la implementación de este enfoque se espera optimizar los recursos didácticos para la implementación del nuevo currículo de enseñanza en matemática, dando prioridad al uso de la tecnología, favoreciendo el aprendizaje autónomo y colaborativo que permita cambiar el modelo pedagógico vigente en UEBWS por otro en donde actor principal es el estudiante.

1.1.1 Formulación del problema

En relación con el estudio propuesto, se plantearon las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera el nuevo modelo, Flipped Classroom contribuye a mejorar el desempeño académico relacionado con el rendimiento de los estudiantes?
- ¿Qué recursos tecnológicos utilizados en Flipped Classroom, favorecen el aprendizaje de Cálculo Diferencial y el interés de los estudiantes de Tercero de Bachillerato?

- ¿Será que los estudiantes que trabajaron la unidad de Cálculo diferencial con el modelo Flipped Classroom, mejoraron su participación en el trabajo colaborativo y entre pares?

1.2 Justificación e importancia

Las dificultades en el desempeño académico de los estudiantes ha sido una preocupación recurrente para el Ministerio de Educación, los alumnos compiten unos con otros por sus calificaciones en asignaturas de mayor relevancia como las de ciencias exactas. El rendimiento académico es relevante por su relación con el ingreso y accesibilidad a un cupo en las Universidades.

Esta investigación fue enfocada en la innovación, mediante la incorporación de un nuevo modelo en el proceso de enseñanza aprendizaje llamado “Flipped Classroom”, con los estudiantes de Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Bilingüe William Shakespeare en el tema de Cálculo Diferencial. Para ello se realizó una investigación de tipo exploratoria - descriptiva – correlacional en donde se tomó como muestra un grupo experimental de veinticuatro estudiantes con el cuál se trabajó el modelo Flipped Classroom, a través de la indagación o creación propia de videos y otras herramientas virtuales como Edpuzzle, blogs educativos, canales de YouTube, evaluaciones de base estructurada y rúbricas de evaluación todo ello incorporado a la plataforma Moodle que mantiene la institución educativa.

La investigación se realizó en la UEB William Shakespeare que es una institución privada, ubicada en la zona de Tumbaco, cuenta con una infraestructura acorde para el desarrollo de la misma, el servicio de Internet es a través de línea dedicada de fibra óptica

con partición uno a uno, es decir es una línea exclusiva para uso de Internet con 20 megas en velocidad cuyo proveedor es la empresa New Aceso, lo que permite inclusive el acceso continuo a Internet a través de wifi.

Al incorporar en el proceso de enseñanza aprendizaje del modelo “Flipped Classroom” se logró en cierta forma cambiar el modelo tradicional de enseñanza por un modelo en donde el principal actor es el estudiante. El maestro se fue el guía mientras los alumnos trabajaron en clase y fue en este espacio donde los conceptos se afianzan con la colaboración del docente.

En esta investigación se planteó tratar el tema de Derivadas y diferenciación desde un contexto tecnológico, donde el estudiante fue el protagonista de su aprendizaje, a través de videos, tutoriales, foros y evaluaciones en línea, es decir realmente se rompió con el modelo tradicional de educación para dar paso a un modelo constructivista con el uso y aplicación de la tecnología, en este caso particular con la aplicación de Flipped Classroom.

Sin embargo, es necesario conocer cuáles son las ventajas de este modelo; así: Bergmanan y Sams, (2014), profesores de Química que utilizaron el término Flipped Classroom y que significa “aula invertida “, manifiestan entre otras cosas que este modelo de aprendizaje aporta varias ventajas sobre otros modelos, entre ellas:

- Mejora significativamente el ambiente de trabajo en el aula.
- Incrementa la atención educativa del alumno en función de sus capacidades y estilo de aprendizaje.
- Fomenta la creatividad y el pensamiento crítico.
- Innova el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por ello se decidió tratar los siguientes temas en el campo matemático y numérico con la implementación de Flipped Classroom estos fueron:

- Recta tangente y derivada
- Diferenciabilidad y continuidad
- Derivada numérica
- Teoremas sobre diferenciación de funciones algebraicas y derivadas de orden superior
- Movimiento rectilíneo
- Derivada como tasa de variación
- Derivada de la función compuesta y regla de la cadena
- Razonamiento lógico matemático

La muestra tomada para esta investigación es de veinticuatro alumnos en el grupo experimental y veintitrés en el grupo de control. El análisis de datos y comprobación de la hipótesis se realizó a través del análisis de la prueba de normalidad y la prueba de contrastes de medias mediante el empleo del estadístico t-student; para ello se utilizó el paquete Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) que es un software muy versátil utilizado tanto en las ciencias exactas como en el ámbito educativo y que permite trabajar con bases de cualquier tamaño.

1.3 Objetivos

Se plantearon el objetivo general y los objetivos específicos que gobernaron y sustentaron esta investigación.

1.3.1 Objetivo General

Determinar la incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de Cálculo Diferencial de los estudiantes de Tercero de Bachillerato de UEBWS aplicando un modelo de investigación exploratoria, descriptiva y correlacional.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión bibliográfica con el objeto de establecer el estado del arte y marco teórico, relacionado con el modelo Flipped Classroom.
- Aplicar la metodología de investigación para definir el diseño, técnica y la metodología de trabajo.
- Presentar el análisis e interpretación de resultados de la investigación de forma clara, coherente y precisa.
- Establecer conclusiones y recomendaciones mediante las respuestas a las preguntas de investigación, la comprobación de la hipótesis y las propuestas para nuevos estudios.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

La primera aplicación del modelo Flipped Classroom fue en el año 2007 por sus creadores, los profesores, Jonathan Bergman y Aaron Sams del Instituto Park en Colorado, EEUU en el área de Química, fueron los primeros enseñando con el modelo de aprendizaje de la “clase al revés” durante este período la curva de aprendizaje tuvo una crecida significativa, sus alumnos habían aprendido Química mejor que antes, por lo cual se convencieron de que el modelo funcionaba, además de lograr mejores resultados en el conocimiento habían creado nuevas habilidades de aprendizaje en los alumnos convirtiéndolos en estudiantes “auto dirigidos”.

En la Universidad Politécnica de Valencia, se aplicó el método en el año lectivo 2013-2014 en la enseñanza de Matemática Discreta, la experiencia realizada, indica que la clase invertida demuestra ventajas como un aprendizaje más profundo, adquisición de competencias transversales y la motivación del alumno en el aula. Aunque también presenta aspectos que pueden dificultar su implementación, como el trabajo previo y la planificación necesaria por parte del profesor y no ser siempre bien aceptada por los estudiantes (Jordán, Pérez, & Sanabria, 2014). Este estudio concluye asegurando que el éxito de una educación invertida depende de la colaboración directa y continua del estudiante, por ello los autores sugieren la importancia de la motivación al explicar claramente las ventajas del método.

Galindo y Badilla (2016) aplican el método de Flipped Classroom a una pequeña muestra de estudiantes en Chile se evidenció la interacción en el ambiente virtual propio de las características del estudiante actual que ve en el uso tecnológico el acceso a un mundo de información, el proceso de enseñanza aprendizaje Flipped Classroom posibilita al docente el uso de estrategias de asimilación de contenidos de manera diversa y sobre todo potenciando el trabajo colaborativo y autónomo donde el estudiante cumple un rol más activo con mayor responsabilidad en las tareas encomendadas y que finalmente se traducen (Walsk, 2014) en un aprendizaje significativo que posibilita al estudiante abrirse a nuevas formas de aprendizaje.

En un proyecto realizado por Narváez (2016), quien aplica el método Flipped Classroom en el área de Educación Musical en la ciudad de Cuenca opina que un video tutorial nos da la posibilidad no solo de escuchar una explicación de una persona especializada en un tema, sino de ver al mismo tiempo la explicación de un caso práctico, por ejemplo en una clase de matemática, después de revisar el tutorial, el estudiante puede centrarse en repetir la parte donde él considere que es necesario un refuerzo y aunque ya lo tenga todo claro, si luego de un tiempo desea refrescar sus conocimientos, va a tener información de primera mano, al volver a revisar el video tutorial.

En lo que respecta a la aplicación de Flipped Classroom en el área de matemática en unidades educativas nacionales, se encontró un proyecto aplicado en la Unidad Educativa Particular “De la Asunción” de la ciudad de Guayaquil, los resultados obtenidos demuestran que los estudiantes muestran preferencia hacia el aprendizaje interactivo y además del uso de las tecnologías, llega a proponer situaciones acordes a su realidad; demuestra que el método de la clase invertida determinó diferencias al momento de la

comprensión de conceptos matemáticos lo que se vio reflejado en el mejoramiento del rendimiento académico y sobre todo en las opiniones favorables de los estudiantes, concluye que el uso de una herramienta tecnológica siempre motiva el aprendizaje en los alumnos y el trabajo colaborativo (Guerrero & Noroña, 2014).

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Procesos de enseñanza aprendizaje

Según Zabalza, (2001) al hablar de la relación permanente e inseparable de la enseñanza y el aprendizaje nos dice que es “La reconsideración constante de cuáles son los procesos y estrategias a través de los cuales los estudiantes llegan al aprendizaje” (p. 322). Considerando el aprendizaje como una relación entre el accionar del docente y el estudiante haciendo uso de diferentes métodos y estrategias en la meta de alcanzar cierto grado de conocimientos, en donde el profesor es el transmisor de los mismos y el estudiante el receptor. De este modo, Contreras, (1994) define el proceso de enseñanza aprendizaje como “un sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional...”.

La modalidad tradicionalista de enseñanza más utilizada es el de la clase magistral o conferencia donde el estudiante depende de lo que escuche del docente, por tanto, si se considera que sólo se puede recordar un 20% de lo que escuchamos en una conferencia tradicional según Ángelo (1990), entonces lo que acontece en las aulas es un “letargo cognoscitivo”, aseveración que la menciona Lipman (1991), en tanto, la clase magistral tradicional no ha sido efectiva para lograr un aprendizaje significativo (Felder,1996). Situaciones como no fomentar la interacción entre compañeros de clase para que,

mediante la reflexión y la discusión, se alcancen nuevos entendimientos e introspecciones le restan efectividad a la conferencia tradicional (Lord, 1999).

La clase magistral se basa en una metodología tradicional en donde el aprendizaje mecánico y memorístico provoca una recepción pasiva del conocimiento y deja de lado la necesidad de desarrollar procesos basados en factores cognoscitivos y constructivistas que logra en el individuo un conocimiento pertinente y duradero lo cual incentiva y predispone al estudiante a involucrarse en el aprendizaje. Dicho esto, Rivadeneira, (2012) expone la siguiente conceptualización: “Partiendo de las ideas constructivistas, el aprendizaje no es un sencillo asunto de transmisión y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo por parte del alumno que ensambla, extiende, restaura e interpreta, y por lo tanto construye conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe” (p. 40).

2.2.2 Las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje

Según Cobo (2009) en su obra “El concepto de tecnologías de la información” dice que las TICs son indispensables para el ser humano y que son una consecuencia de los procesos de cambio de la humanidad, innegablemente llegaron para facilitar los procesos de comunicación, tratamiento de datos, interacción y educación entre otros, dicho de otra forma han llegado para quedarse (Cobo R., 2009). En el ámbito educativo, las TICs deben ayudar a potencializar los contenidos de la malla curricular que se imparte, haciéndolos más asimilables didácticamente y accesible para los estudiantes.

En un modelo de educación tradicional, el docente se convertía en el centro de la educación, era la persona que tenía y transmitía el conocimiento a los estudiantes, simplemente era el que dictaba los contenidos, ahora no debe ser más que un guía del conocimiento; debe convertirse en la persona que acompaña el proceso de aprendizaje del discente, en un modelo educativo tecnológico el estudiante, es quien pasa a ser el centro de la educación y al tener la capacidad de acceder a las TICs crea en él mayor interés en su formación académica pretendiendo incluso adquirir otros conocimientos introduciéndose en la modalidad del autoaprendizaje. Cobo (2009), nos muestra en la tabla 1, una comparación entre los docentes de un modelo educativo tradicional y los docentes de un modelo educativo tecnológico:

Tabla 1

Cuadro comparativo entre modelos educativos

Modelo educativo tradicional	Modelo educativo tecnológico
El profesor como instructor	El profesor como mediador.
Se pone el énfasis en la enseñanza	Se pone el énfasis en el aprendizaje.
Se pone el énfasis en el aprendizaje.	El profesor colabora con el equipo docente
Suele aplicar los recursos sin diseñarlos	Diseña y gestiona sus propios recursos
Didáctica basada en la exposición y con carácter unidireccional.	Didáctica basada en la investigación y con carácter bidireccional.
Sólo la verdad y el acierto proporcionan aprendizaje.	Utiliza el error como fuente de aprendizaje.
Restringe la autonomía del alumno.	Fomenta la autonomía del alumno.
El uso de nuevas tecnologías está al margen de la programación.	El uso de nuevas tecnologías está integrado en el currículum. El profesor tiene competencias básicas en TIC.

Fuente: (Cobo R., 2009)

Según la revistas Ekos (2014) “La Superintendencia de Telecomunicaciones – Supertel, reportó un crecimiento en nuestro país de 12 116 687 usuarios estimados de Internet hasta junio del 2014”, lo cuál implica que el acceso a la información cada vez esta en aumento y nuestros estudiantes son los mayores usuarios del Internet, ya que

ellos nacieron y están creciendo con esta tecnología, por ello es necesario que se incorpore en los centros educativos el uso de este recurso que va a revolucionar a la educación no solo por la incorporación del Internet sino por el cambio de estructura en el proceso de aprendizaje y el papel protagónico del maestro en el aula. Hoy en día vemos a niños y jóvenes conectados a Internet, consultando, indagando e incluso jugando, por ello la educación no debe mostrarse ajena al uso de este recursos global que invade los hogares e instituciones educativas a nivel mundial.

2.2.3 El modelo pedagógico Flipped Classroom

Flipped Classroom es un modelo de enseñanza que consiste en invertir los modelos de enseñanza tradicionales dejando el maestro de impartir clases magistrales para convertirse en un guía que ayuda a los alumnos a resolver los problemas en clase, utilizando diferentes técnicas y estrategias como el trabajo colaborativo y la interacción entre pares.

Los métodos de enseñanza tradicionales condiciona al profesor como una figura irremplazable en la acción educativa, él es el centro de atención, es quién interviene durante toda la clases, es él el protagonista y deja al alumno en un lugar de simple receptor de manera pasiva sin ningún protagonismo.

En la figura 1 se presenta un esquema donde se puede apreciar las actividades que se desarrollan en un modelo tradicional durante la clase y las acciones que debe realizar el estudiante fuera de ella.

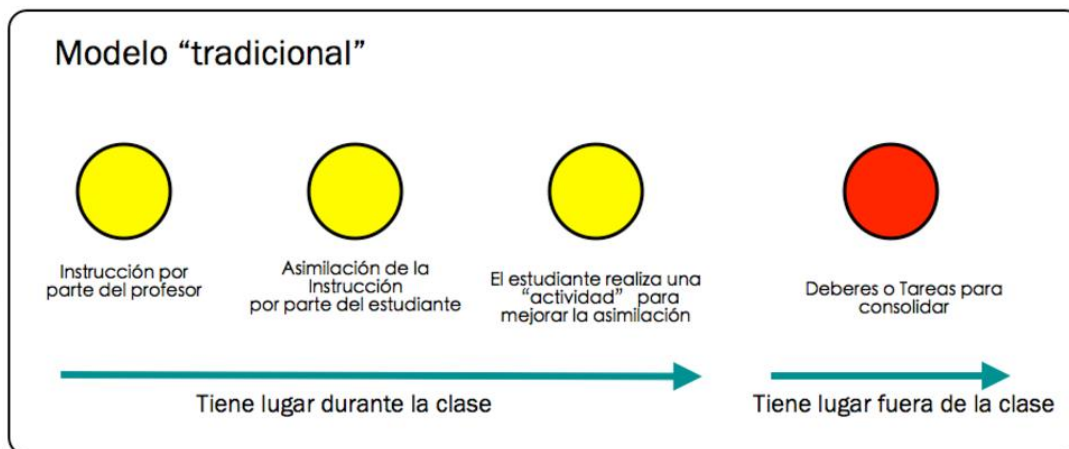


Figura 1. Esquema del Modelo " Tradicional"

Fuente: (Tourón & Santiago, 2105)

El proceso de enseñanza aprendizaje a través del modelo pedagógico Flipped Classroom provee al docente de estrategias interactivas de provecho para el estudiante con las cuales logra transmitir conocimientos de manera diversa e interesante potenciando el trabajo colaborativo y autónomo transformando al estudiante en un ente activo con mayor responsabilidad en las tareas encomendadas y que finalmente se traducen (Walsh, 2014) en un aprendizaje significativo que posibilita al estudiante asirse a nuevas formas de aprendizaje.

A través de la aplicación del modelo Flipped Classroom los estudiantes ven las clases desde su casa, donde aprenden a su propio ritmo, acelerando el contenido que ya entienden o retrocediendo las veces que quieran repetir las partes que no han comprendido bien. Adicionalmente los alumnos tienen la posibilidad de trabajar los contenidos que fueron tratados anteriormente y que, por cualquier razón, no fueron tomados a tiempo, lo que permite que no se desigualen y puedan seguir avanzando en los temas siguientes.

En la figura 2 se representan las actividades que tienen lugar en casa y en clase con la aplicación del FC.

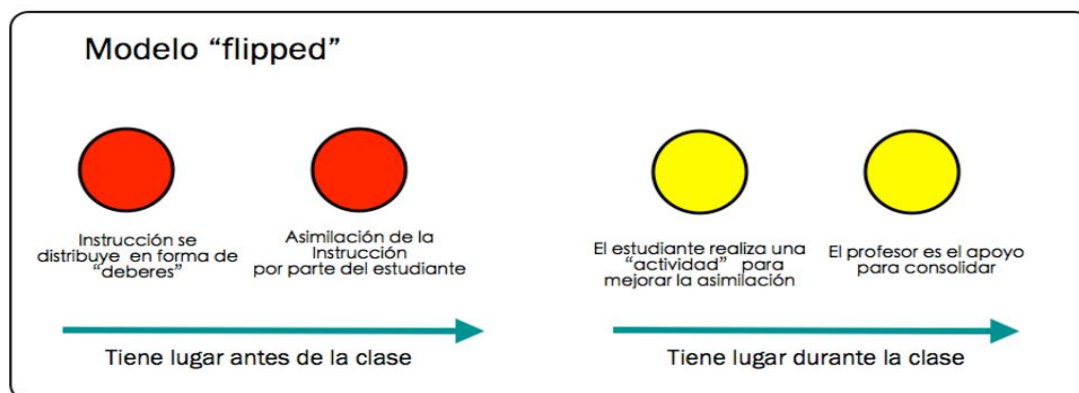


Figura 2. Esquema del Modelo Flipped

Fuente: (Tourón & Santiago, 2105)

Como se puede observar en la figura 2, las actividades planificadas para casa tienen como función acercar al estudiante al nuevo contenido y prepararlo para la nueva clase, a diferencia de la clase tradicional en la cuál el deber cumple la función de refuerzo y consolidación de las explicaciones dadas por el maestro en clase, de esta manera el estudiante es el protagonista de su aprendizaje y deja de tener una actitud pasiva y receptora del conocimiento. En clase el maestro apoya y guía el trabajo en el aula, permite una mejor relación interpersonal y favorece el trabajo grupal y cooperación entre pares.

En la tabla 2 se presenta un resumen de las actividades que realiza el profesor y el alumno antes, al inicio, durante y después de la clase, empleando FC.

Tabla 2*Rol del profesor y el alumno Modelo Tradicional y Flipped Classroom*

		Método Tradicional	Método Flipped Classroom
Antes de la clase	Profesor	Prepara la exposición del tema de clase.	Prepara actividades variadas y enriquecedoras.
	Alumno	No tiene ninguna función.	Es guiado por actividades que recopilan preguntas y respuestas.
Inicio de la clase	Profesor	Asume el rol protagónico y de autoridad.	Anticipar dónde los estudiantes tendrán dificultades.
	Alumno	No tiene información de lo que aprenderá.	Tiene preguntas concretas para la clase.
Durante la clase	Profesor	Desarrolla el tema mediante la exposición.	Guía la clase y atiende inquietudes individuales.
	Alumno	Copia e intenta seguir el ritmo del profesor.	Desarrolla las destrezas de aprendizaje planteadas para el tema.
Después de la clase	Profesor	Envía deberes a casa como refuerzo del tema aprendido.	Realiza explicaciones adicionales, a partir de recursos digitales.
	Alumnos	Realizan los deberes con poca retroalimentación.	Trabajo con los contenidos digitales preparados por el maestro, toma apuntes y responde las preguntas.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Tourón & Santiago, 2105)

2.2.4 Fundamentos del Flipped Classroom

El maestro que se compromete a realizar el aprendizaje invertido, debe estar consciente de que no se trata únicamente de usar videos para las clases, sino de optimizar de mejor manera el tiempo en el aula y de convertirse realmente en un guía para sus estudiantes. Se puede decir que no existe una guía metodológica rigurosa para su implementación, sin embargo existen estudios como los publicados en la revista del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (Escamilla, 2014) en la cual menciona que se identificaron cuatro pilares sobre los que se asienta el modelo FC y que hacen posible el aprendizaje invertido.

- a) Ambientes flexibles
- b) Cultura de aprendizaje
- c) Contenido intencional
- d) Docente profesional

Los pilares anteriores abarcan 11 indicadores asociados, cabe resaltar que el maestro que quiera incursionar en este nuevo enfoque pedagógico debe analizar las actividades que ya ha implementado y ha innovado en el aula y aquellas que aún faltan por modificar y adoptarlas poco a poco para realizar un verdadero cambio significativo en la metodología de aprendizaje.

En la tabla 3, se mencionan los indicadores del primer pilar: Ambiente flexible (F), que permite crear diferentes espacios y estilos de aprendizaje para que el alumno decida dónde y cuándo aprender.

Tabla 3
Ambiente Flexible

Indicadores	
F1	Creo espacios y marcos temporales que permiten a los estudiantes interactuar y reflexionar sobre su aprendizaje.
F2	Observo y doy seguimiento a los estudiantes para hacer ajustes cuando sea necesario.
F3	Ofrezco a los estudiantes diferentes maneras de aprender el contenido y demostrar su dominio.

Fuente: (Flipped Learning Network (FLN)., 2014)

En la tabla 4, se presentan los indicadores del segundo pilar: Cultura de aprendizaje (L), se pone especial énfasis en resaltar que el alumno es el centro de atención en el aula, participa en la formación de su conocimiento y autoevaluación.

Tabla 4*Cultura de aprendizaje*

Indicadores	
L1	Ofrezco a los estudiantes oportunidades para que se involucren en actividades significativas en las que el profesor no es la pieza central.
L2	Organizo y estructuro actividades accesibles a todos los estudiantes a través de la diferenciación y feedback.

Fuente: (Flipped Learning Network (FLN)., 2014)

En la tabla 5 se encuentran los indicadores del tercer pilar fundamental que hace referencia al Contenido dirigido (I), el cual se refiere a determinar qué es lo más importante para el alumno y qué materiales son indispensables para la construcción de su conocimiento.

Tabla 5*Contenido dirigido*

Indicadores	
I1	Priorizo los conceptos utilizados en la instrucción directa para que sean accesibles a los estudiantes por cuenta propia.
I2	Creo o selecciono contenidos relevantes para mis estudiantes.
I3	Diferencio, para hacer el contenido accesible y relevante a todos los estudiantes.

Fuente: (Flipped Learning Network (FLN)., 2014)

Por último, en la tabla 6 se describen los indicadores del cuarto pilar: Facilitador profesional (P), que se refiere a la reflexión sobre la práctica docente adquiriendo un rol poco visible en el aula, además sobre la interacción y el compartir y aprender de otros docentes.

Tabla 6*Facilitador profesional*

Indicadores	
P1	Estoy a disposición de los estudiantes para retroalimentar en forma individual o grupal cuando sea necesario.
P2	Realizo evaluaciones formativas durante el tiempo de clases a través de la observación y el registro de datos para completar la instrucción.
P3	Colaboro y reflexiono con otros profesores y asumo la responsabilidad de la práctica docente.

Fuente: (Flipped Learning Network (FLN)., 2014)

2.2.5 Antecedentes de la investigación

Los estudios e investigaciones más significativos a nivel mundial relacionados con la aplicación del modelo pedagógico “Flipped Classroom” se encuentran sobre todo en países como EEUU, que es de donde proviene, Canadá, España, México y Cuba; además, existe una publicación del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), donde mencionan la bondad de este nuevo modelo pedagógico, a continuación, se citan los trabajos más relevantes:

- Love, Hodge, Grandgenett y Swift, (2014), en el artículo publicado con el título “*Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course*”, concluye que la comprensión de contenidos de la unidad de algebra tuvo un aumento significativo al aplicarse el método de aula invertida, cuyo desempeño se midió con los exámenes finales de curso y fueron comparados con un grupo de control, así también se demostró el aumento de interés por parte de los estudiantes y el trabajo colaborativo.
- Retamoso (2016), en su tesis para obtener el grado de Magister titulada “*Percepción de los estudiantes del primer ciclo de Estudios Generales Ciencias acerca de la influencia del Flipped Learning en el desarrollo de su aprendizaje en una universidad privada de Lima*” sostiene que los resultados de su investigación fueron favorables y que los alumnos percibieron positivamente la implementación del enfoque Flipped Learning.
- Grané (2016), en su trabajo presentado como fin del máster en la Universidad Internacional de la Rioja titulado “*Utilización del modelo Flipped Classroom en trigonometría de 4° de la ESO*” se refiere a la utilización de herramientas Tic más

adecuadas y la aplicación del Flipped Classroom como propuesta para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en trigonometría, concluye que al término del trabajo logró situar al alumno como protagonista de su propio aprendizaje.

- Jordán, Pérez y Sanabria, (2014), en su artículo titulado "*Investigación del Impacto de un aula de Matemáticas al utilizar flip education*" indica que las ventajas de éste método son la adquisición de competencias transversales y la automotivación del alumno.
- Achútegui, (2014), de la Universidad de la Rioja como trabajo de fin de Grado presenta. "*Posibilidades didácticas del Modelo de Flipped Classroom en Educación Primaria*", concluye que los alumnos reaccionaron positivamente ante la "inversión de la clase" y que se encontraban motivados por aprender de forma diferente.

En el Ecuador, se encontró la siguiente información relacionada con el modelo pedagógico, aula invertida.

- Monteros, (2016), a nivel universitario desarrolló la tesis denominada "*Uso de actividades basadas en el Modelo Flipped Classroom para el desarrollo de la Competencia Léxica en inglés*" la cual fue aplicada en el Instituto de Idiomas de la Universidad Equinoccial, confirma que la implementación de la estrategia basada en este modelo afectaron positivamente en el desarrollo de la competencia léxica del grupo de experimentación.
- Ramia, Castillo, Julissa, (2015) en su tesis de Master en Educación de la Universidad San Francisco de Quito, titulado "*Efectos de la metodología Flipped Classroom en el ambiente de aprendizaje de una clase de Historia Universal*" afirman que la

participación en el trabajo grupal y la interacción entre pares se fortaleció con la aplicación de este modelo de aprendizaje.

- Guerrero, Noroña (2014) presentan el informe denominado “*La aplicación del Aula Invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de Matemática*” se trata de un plan piloto realizado en la ciudad Guayaquil, para la enseñanza de la matemática, con décimo de básica y efectuado en el año lectivo 2015 - 2016, concluyen que los estudiantes muestran una tendencia hacia el aprendizaje interactivo con el uso de la tecnología.

En el país con la implementación del nuevo currículo 2016, en el cuál se propone como una de las destrezas básicas “*Calcular de manera intuitiva la derivada de funciones polinomiales de grado ≤ 4* ” (Ministerio de Educación, 2016, pág. 1257), no se encontró publicaciones sobre la aplicación de “Flipped Classroom” en el campo de la Derivada, por lo que esta investigación constituiría una de las primeras en el campo de la matemática con los nuevos lineamientos curriculares dados por el Ministerio de Educación del Ecuador.

2.3 Fundamentación Conceptual

2.3.1 Pedagogía

Dentro del marco de la Pedagogía existen muchas acepciones entre ellos podemos mencionar: para (Lemus,1973, citado en Celi, 2012) “la pedagogía puede ser definida como un conjunto de normas, principios y leyes que regulan el hecho educativo; como el estudio intencionado, sistemático y científico de la educación y como la disciplina que tiene por objeto el planteo, estudio y solución del problema educativo”.

Para Flórez, (2005) “la pedagogía estudia y propone estrategias para lograr la transición del niño del estado natural al estado humano, hasta su mayoría de edad como ser racional, autoconsciente y libre”. Es conocido por todos los educadores que el concepto de pedagogía es el arte de educar por lo tanto está relacionado con la educación y la formación integral del ser humano.

2.3.2 Metodología

La metodología en educación está relacionada con las teorías del aprendizaje que coadyuvan a orientar el método entre ellas se encuentran las teorías, conductistas, cognitivas, constructivistas entre otras.

Para Llera et al. (1995) dice que: “Un método de enseñanza es una secuencia, preparada e implementada por el maestro, de actividades instruccionales en un espacio (por lo general el aula) y tiempo limitado (por los horarios escolares) y con muchos recursos concretos. Así pues, el método de enseñanza es el conjunto coordinado de momentos de enseñanza aprendizaje utilizados para dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia determinados objetivos.

2.3.3 Didáctica

Uno de los aspectos que preocupan en el nivel secundario es la didáctica que utiliza el maestro en sus clases, pero ¿qué es la didáctica?, como lo manifiesta la Real Academia de la Lengua en su diccionario Didáctica es: “que tiene como finalidad fundamental enseñar o instruir; es el arte de enseñar”. Para Díaz Alcázar (Díaz Alcazar, 2002, pág. 34) define provisionalmente a la Didáctica como: “Una ciencia y tecnología

que se construye desde la teoría y la práctica, en ambientes organizados de relación y comunicación intencional, donde se desarrollan procesos de enseñanza y aprendizaje para la formación del alumno.”

La Educación está íntimamente ligada con la Didáctica pero como lo señala Díaz Alcázar (Díaz Alcazar, 2002, pág. 38) “...la didáctica y su carácter normativo puede hacernos pensar que esta rama de la ciencia de la educación puede confundirse con la Metodología, no obstante la Didáctica tiene un cometido propio y de ninguna manera agota el estudio total de los problemas metodológicos de la Pedagogía”.

2.3.4 Didáctica de la matemática

Partiendo del concepto de didáctica considera como el arte de enseñar, surge la interrogante por conocer ¿qué es la didáctica de la matemática? Según Aguilar (2012) manifiesta que: “La didáctica de la matemática es una disciplina joven que se dedica a identificar y a explicar fenómenos, y a tratar de resolver problemas, ambos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas”. El mismo autor en un párrafo adicional manifiesta que: “Las áreas de estudio de la didáctica de las matemáticas son cada vez más diversas; ejemplos de estas son: las concepciones matemáticas erróneas de estudiantes y profesores, el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemática, la formación y profesionalización de profesores de matemática, el talento y la creatividad matemática, la estructura y características de libros de texto de matemáticas, aspectos afectivos entre otros”. Por ello es necesario señalar que existe especial atención por la concepción de una didáctica especial de la matemática que ayude al maestro a orientar los procesos de enseñanza.

2.3.5 Evaluación y Rendimiento académico

Uno de los componentes dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y que no se puede dejar de lado es el rendimiento académico de los estudiantes el cual está asociado a la evaluación. Así Santos menciona (Santos Guerra, 1996, pág. 23) “La evaluación educativa es un proceso, en parte, nos ayuda a determinar si lo que hacemos en las escuelas está contribuyendo a conseguir los fines valiosos o si es antiético a estos fines....”

El docente dentro del proceso tiene una alta responsabilidad el momento de la evaluación y del análisis del rendimiento escolar, por ello Santos menciona (Santos Guerra, 1996, pág. 25) que “El sistema educativo escalona las certificaciones, los padres esperan para sus hijos el éxito escolar, la sociedad pide buenos resultados...” de ahí la importancia de obtener buenos resultados en la evaluación y por ende en el rendimiento académico de los estudiantes.

2.3.6 Tics en Educación

Las TICs dentro del ámbito educativo pretenden resolver problemas de aprendizaje, sin embargo, estas herramientas deben estar bien diseñadas con una metodología apropiada para lograr dicho propósito. En la actualidad, existe una extensa variedad de herramientas tecnológicas que son muy utilizadas en el proceso de enseñanza aprendizaje , tenemos desde la computadora, los distintos software, unidades de memoria internas o externas, la televisión satelital, el celular, las tablets, videos en todos sus formatos, el Internet básicamente con todas sus aplicaciones, es decir se habla en términos generales de tecnologías informáticas, tecnologías audiovisuales, equipos y

sistemas de telecomunicaciones, todos estos instrumentos son considerados tecnologías de la informática y la comunicación.

Hernández, (2011), en su libro “Metodología del aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías” habla de las tecnologías dentro de las actividades de aprendizaje y dice:

“...las telecomunicaciones por si solas no potencian nuevas formas de aprender en equipo, pero sí que son transformadoras de las relaciones humanas. Las tecnologías pueden facilitar unas condiciones adecuadas para la colaboración eficaz si refuerzan la dimensión social de la educación. El aprendizaje colaborativo es posible en un entorno social y de relación que priorice la comunicación y el intercambio, y es en este contexto que las telecomunicaciones facilitan algunas características de este entorno de aprendizaje. La adecuación de las herramientas y los recursos tecnológicos queda determinada por la manera más o menos eficaz en que se pueden integrar en la estructura participativa del aprendizaje. Estas, proporcionan nuevas formas de acceso al conocimiento y nuevos métodos de aprendizaje, utilizando recursos dinámicos, que rompa el modelo tradicional de enseñanza y convirtiéndose en un modelo multidireccional de aprendizaje colaborativo, precisamente la participación tecnológica dentro del sistema educativo, tiene un papel preponderante, en la formación innovadora de la enseñanza, transformando los sistemas de enseñanza tradicionales” (Hernández & Olmos, 2011, p. 40).

2.3.7 La derivada

Como se ha explicado anteriormente, al incorporar un nuevo modelo de aprendizaje a través del Flipped Classroom, se desarrollaron los temas de derivada que se encuentran enunciados en el documento del Nuevo Ajuste Curricular, por ellos es necesario considerar algunas definiciones dadas por varios autores.

2.3.7.1. Definición de recta tangente a una función

En el libro de Cálculo Leithold, (1998), comienza explicando la Definición de recta tangente a una función de la siguiente manera:

“Suponga que la función f es continua en x_1 . La recta tangente a la gráfica de f en el punto $P(x_1, f(x_1))$ es:

i) La recta que pasa por P y tiene pendiente $m(x_1)$, dada por

$$m(x_1) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x}$$

Si este límite existe.

ii) la recta $x = x_1$

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0^+} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x} \text{ es } +\infty \text{ o } -\infty$$

y

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x} \text{ es } +\infty \text{ o } -\infty$$

(Leithold Louis, 1998, pág. 102)

2.3.7.2 Definición de derivada

Este concepto empleado para determinar la pendiente de una recta tangente se concreta en la definición de derivada de una función que en el Cálculo de Leithold lo menciona de la siguiente manera:

“La derivada de la función f es aquella función, denotada por f' , tal que su valor en un número x del dominio de f está dado por.

$$f'(x_1) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x}$$

Si este límite existe”. (Leithold Louis, 1998, pág. 104)

2.3.7.3 Diferenciabilidad y continuidad

El proceso mediante el cual se puede calcular la derivada de una función se conoce con el nombre de diferenciación, en el libro de Cálculo, Leithold enuncia el siguiente teorema: “*si una función f es diferenciable en un número x_1 , entonces f es continua en x_1* ”, (Leithold Louis, 1998, pág. 111) cuya demostración se encuentra en el mismo texto.

Otros términos, de importancia y teoremas que se emplearon para la consecución de este proyecto de investigación fueron:

Definición de derivada lateral

Definición de derivada numérica

Teoremas sobre diferenciación de funciones algebraicas y derivadas de orden superior.

Interpretación de la derivada como la tasa de variación o razón de cambio.

Movimiento rectilíneo.

Definición de velocidad instantánea

Derivada como tasa de variación

Derivada de la función compuesta y regla de la cadena

Los temas enunciados han sido seleccionados de acuerdo con el Documento del Nuevo Ajuste Curricular y en función de las destrezas con criterio de desempeño imprescindibles y deseables del mismo documento.

2.3.8 Diseño Universal del Aprendizaje DUA

Al proponer incursionar en este nuevo modelo de aprendizaje, FC, se pretendió no solo enfocarse en la atención a los estudiantes de tercero de bachillerato con dificultades en matemática, sino también desarrollar el currículo de forma flexible que pueda ser adaptado al ritmo de aprendizaje de los discentes tomando como base la definición del Diseño Universal del Aprendizaje “UDL es una metodología, una filosofía de la educación, que cambia la manera de pensar de la gente acerca de la educación y les ayuda a valorar la diversidad de todos los aprendices” (Hartmann, 2011, p. 1).

2.3.9 Plataforma Moodle

El avance científico ha permitido incursionar en el proceso educativo con diferentes herramientas tecnológicas entre ellas las plataformas b-learning, que fueron creadas con el fin de apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje y solventar los problemas de distancia y horario entre los actores del sistema educativo. Una de las plataformas más utilizadas en el ámbito educativo es Moodle que significa: “Modular Object Oriented

Dynamic Learning Environment, en español Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a objetos y Modular”, el cual contiene los recursos necesarios para crear un curso interactivo y de mucho interés para el usuario, tal como lo menciona Ontaria en su artículo “La plataforma Moodle características y utilización en ELE”.

2.3.10 Edpuzzle

Existen muchas plataformas para apoyar el proceso de aprendizaje, de acuerdo con Gallegos (2017) “cada día se suben más de 10 millones de videos a YouTube. En promedio, cada persona pasa al menos 15 minutos viendo algún tipo de video en la computadora o en su celular” (p. 43). Esta aceveración implica que los videos son parte del aprendizaje del estudiante por ello surge un recurso digital de gran poder denominado Edpuzzle, con el cuál se puede editar videos, cortar, incorporar notas de voz, poner cuestionarios de respuesta abierta o preguntas de selección múltiple, su entorno virtual es muy amigable, permite al docente que incursiona en Flipped Classroom realizar una evaluación formativa continua del estudiante, determinar los aspectos dónde los discentes tienen dificultades y anticiparse a las posibles preguntas que surjan en el aula.

2.4 Fundamentación Legal

Esta investigación tiene estrecha relación con la siguiente base legal, que se encuentra estipulada en la Constitución de la República del Ecuador, La Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI, el Reglamento de Régimen Académico, el Reglamento de la LOEI y Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria

Constitución de la República del Ecuador (2008)

TITULO II

Capítulo II

Derechos del Buen Vivir

Educación

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. (p.17)

Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI (2011)

TITULO I

De los principios generales

Capítulo único.

Art. 2.- Principios. - La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo:
u. Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos. - Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica. El Estado considera al interaprendizaje y multiaprendizaje como herramientas para fortalecer las capacidades humanas por medio del acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento. La investigación de conocimientos son base para la innovación educativa y la formación científica. (p. 10)

TITULO II

Capítulo segundo

De las obligaciones del Estado respecto del derecho a la educación

Art. 6.- Obligaciones. - La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley.

j. Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

x. Garantizar que los planes y programas de educación inicial, básica y el bachillerato, expresados en el currículo, fomenten el desarrollo de competencias y capacidades para crear conocimientos y fomentar la incorporación de los ciudadanos al mundo del trabajo. El estado garantiza una educación digital, incorporando herramientas y recursos tecnológicos dentro del aula, además que el currículo de todos los niveles educativos desarrolle en el estudiante capacidades y aptitudes. (p. 12)

Reglamento de Régimen Académico (2013)

Esta investigación de carácter exploratoria, descriptiva y correlacional, se fundamenta en el siguiente artículo que consta en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

CAPITULO VII

De la titulación

Art. 288.- Unidad de titulación. - Está orientada a la fundamentación teórico-metodológica y a la generación de una adecuada base empírica, que garantice un trabajo de titulación que contribuya al desarrollo de las profesiones, los saberes, la tecnología o las artes, y las ciencias.

El trabajo de titulación de especialización y de la maestría profesional deberá incluir necesariamente un componente de investigación de carácter descriptivo, analítico o correlacional y por tanto contener, como mínimo, la determinación del tema o problema, el marco teórico referencial, la metodología pertinente y las conclusiones. Su elaboración deberá guardar correspondencia con las convenciones científicas del campo respectivo. (p. 95)

La investigación realizada fue de carácter exploratorio, descriptivo y correlacional, que se sustentó en el desarrollo de propuestas metodológicas y tecnológicas avanzadas para obtener los mejores resultados en beneficio de la educación de nuestro país.

Reglamento General de la LOEI (2011)

Una de las variables que fue tomada en cuenta en la investigación es el rendimiento escolar por ello dentro del fundamento legal se menciona los artículos relacionados con las calificaciones de los aprendizajes a nivel de Bachillerato.

CAPITULO III

De la Calificación y aprobación

Art. 193.- Aprobación y alcance de logros. Se entiende por "aprobación" al logro de los objetivos de aprendizaje definidos para una unidad, programa de asignatura o área de conocimiento, fijados para cada uno de los grados, cursos, subniveles y niveles del Sistema Nacional de Educación. El rendimiento académico de los estudiantes se expresa a través de la escala de calificaciones prevista en el siguiente artículo del presente reglamento. (p. 55)

Otro de los artículos que validaron la realización de esta investigación y que se muestra en la tabla 7, está relacionado con las escalas cualitativas y cuantitativas para la promoción de un estudiante, el cuál menciona lo siguiente:

Art. 194.- - Escala de calificaciones. - Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales. Las calificaciones se asentarán según la siguiente escala que consta en la tabla: (p. 55)

Tabla 7

Escala de Calificaciones

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00 - 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00 - 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01 - 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤4

Fuente: (Reglamento de la LOEI, Suplemento-Registro Oficial N° 754, 2012)

Currículo de los Niveles de Educación obligatoria (2016)

Dentro de los grandes cambios que se están dando en el país y que consta en el documento del Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (2016) son los objetivos del Área de Matemática que se deben alcanzar al término de la escolarización entre ellos: "OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados". (p. 576).

Para la implementación del nuevo modelo de enseñanza Flipped Classroom en la UEBWS se consultó los temas de Derivadas que se dictaron a los estudiantes de Tercer

año de Bachillerato y estos obedecen al logro de las destrezas mencionadas en el Documento del Nuevo Ajuste Curricular del año 2016 que dice:

M.5.1.33 Calcular de manera intuitiva la derivada de funciones cuadráticas, a partir del cociente incremental, M.5.1.34 Interpretar de manera geométrica (pendiente de la secante) y física el cociente incremental (velocidad media) de funciones cuadráticas con el apoyo de las TIC, M.5.1.35 Interpretar de manera geométrica y física la primera derivada (pendiente de la tangente, velocidad instantánea) de funciones cuadráticas con el apoyo de las TIC, M.5.1.36 Interpretar de manera física la segunda derivada (aceleración media, aceleración instantánea) de una función cuadrática, con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets. (p. 596)

2.5 Sistema de variables

Esta investigación al ser de tipo descriptivo relaciona una variable independiente con una variable dependiente, por ello es importante conocer lo que es una variable y los tipos de variables. Para Hernández, (2010) define a las variables de la siguiente manera: “Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse”.

2.5.1 Definición nominal

Las variables que intervinieron en esta investigación son de dos tipos: variable independiente y variable dependiente de ahí que Salkind, (1999, pág. 25) define a la variable independiente como: “Una variable independiente representa los tratamientos o condiciones que el investigador controla para probar sus efectos sobre algún resultado”. De igual manera emite su definición sobre la variable dependiente de la siguiente forma “Una variable dependiente es la que refleja los resultados de un estudio de investigación.... Se puede pensar en las variables dependientes como los resultados que podrían depender del tratamiento experimental o lo que el investigador modifica”.

Variable Independiente: Utilización del modelo Flipped Classroom.

Variable dependiente: Aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial.

2.5.2 Definición conceptual

La definición que se establece para las dos variables involucradas es la siguiente:

Variable independiente: En este caso se trabajó los temas de cálculo diferencial empleando el modelo Flipped Classroom o clase invertida, basado en la edición de videos que existen en la web o la creación y producción de los mismos a los cuales se les incorporó cuestionarios abiertos y preguntas de selección múltiple, así como el empleo de otros recursos tecnológicos.

Variable dependiente: El aprendizaje de los temas de cálculo diferencial se evidenció en la evaluación de desempeño o rendimiento del estudiante, en el uso de los recursos tecnológicos y la participación de los alumnos en trabajos grupales y de pares.

2.6 Hipótesis

En esta investigación intervienen dos variables cuantitativas, una variable independiente que hace referencia a la incidencia del modelo de Flipped Classroom y una variable dependiente que se expresa en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial en los estudiantes de tercero de bachillerato de UEBWS; por lo tanto la hipótesis es de tipo correlacional, causal y bivariada, que compara dos grupos uno de experimentación donde se aplica Flipped Classroom y el otro grupo de control que no trabaja con este modelo. Para esta investigación se planteó la siguiente hipótesis:

Hipótesis de investigación (Hi).

La incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial, de los estudiantes de tercero de Bachillerato de la UEBWS es mayor en el grupo donde se aplicó el modelo que en el grupo donde no se empleó.

- Hipótesis Nula (H₀):

“La incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial, de los estudiantes de tercero de Bachillerato de la UEBWS es menor o igual en el grupo donde se aplicó el modelo que en el grupo donde no se empleó”.

- Hipótesis Alternativa (H_a):

“La incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial, de los estudiantes de tercero de Bachillerato de la UEBWS es mayor en el grupo donde se aplicó el modelo que en el grupo donde no se empleó”.

2.7 Cuadro de operacionalización de variables

Tabla 8

Operacionalización de variables

Matriz de operacionalización de variables						
Variables	Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumento	
I n d e p e n d i e n t e	Utilización del modelo de Flipped Classroom	Flipped Classroom es un modelo innovador en el proceso de enseñanza - aprendizaje basada en la clase invertida, en donde las acciones de la clase tradicional se invierten e incentiva el trabajo colaborativo y la participación entre pares.	Modelo Flipped Classroom – Edición, creación de videos y utilización de recursos tecnológicos	* Desempeño académico en el desarrollo de los temas de Cálculo diferencial. * Los videos y el modelo promueven el trabajo autónomo. * Trabajo grupal en clases.	Encuesta Observación	Cuestionario Escalas de estimación
D e p e n d i e n t e	Aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial	Logros obtenidos en el aprendizaje de temas de Cálculo Diferencial con el uso del modelo Flipped Classroom.	Aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial – Participación grupal – Calificaciones – Recursos tecnológicos	* Notas obtenidas en la evaluación de desempeño. * Número de recursos de mayor aceptación por los estudiantes. * Participación de los estudiantes en actividades grupales y participación entre pares. Alternativas de las encuestas (Excelente, muy bueno, bueno, regular)	Tabulación de encuestas Observación Cuadro de desempeño académico	Registro en la plataforma Moodle y en Edpuzzle, Rúbrica Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación

3.1.1 Modalidad de la investigación

Este trabajo fue desarrollado bajo el enfoque cuantitativo, ya que cumple con las características del mismo, es decir, partió de una idea y del planteamiento del problema, en base a la revisión de la literatura se desarrolló el marco teórico luego se estableció las variables y la hipótesis que, mediante el diseño estadístico, recolección y análisis de datos fue sometida a comprobación.

Según Hernández et al. (2010) el enfoque cuantitativo usa "la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías" (p. 4).

Pita Fernández & Pértegas Díaz (2002) consideran a la investigación cualitativa y cuantitativa de la siguiente forma:

La investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables. La investigación cualitativa evita la cuantificación. Los investigadores cualitativos hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas. La diferencia fundamental entre ambas metodologías es que la cuantitativa estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas y la cualitativa lo hace en contextos estructurales y situacionales. La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociaciones o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada. (p. 76)

Con las definiciones precedentes se afirma que la modalidad de la investigación es de carácter cuantitativo, que busca la explicación de la relación entre variables en estudio a través del análisis estadístico de una muestra sobre la cual se obtuvo información y se llegó a la comprobación de la hipótesis.

3.1.2 Tipos de investigación

Existen diferentes tipos de investigación, sin embargo, el diseño abarcó las recomendaciones dictaminadas en los diferentes prototipos de las mismas, uno tomado como referencia es el de tipo cuasi-experimental, que como lo describe Hernández et al. (2010):

Los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. (p. 148)

Se considera de tipo cuasi experimental porque se estableció una variable independiente que es el uso de Flipped Classroom para observar la incidencia que tiene en el aprendizaje de los temas de cálculo diferencial, para ello se establecieron dos grupos, uno de control y otro de experimentación.

Adicionalmente se consideró el contexto en cuál se desarrolló la investigación, que fue en la UEBWS, ubicada en la ciudad de Tumbaco, con el grupo de estudiantes matriculados en tercer año de bachillerato durante el año lectivo 2016 – 2017, de los cuales se obtuvo información relevante para este trabajo. Además, es una investigación de tipo documental, porque para la realización de la misma se realizó el estudio del arte

mediante la consulta en varias fuentes como libros, revistas, tesis, con sus respectivos actores, pues este tipo de investigación se basa “en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos” (Arias, 1999, p. 21).

3.1.3 Niveles de investigación

El estudio en mención es de carácter exploratorio, descriptivo y correlacional, se desarrolló en la Unidad Educativa Bilingüe William Shakespeare, para la aplicación del modelo Flipped Classroom se trabajó con los estudiantes de Tercer de Bachillerato dividido en dos grupos uno de ellos trabajó con este enfoque pedagógico y el otro no.

Se afirma que el estudio es de carácter exploratorio porque como lo manifiesta Hernández (2010)

Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y por lo común anteceden a investigaciones con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos. Los estudios descriptivos —por lo general— son la base de las investigaciones correlacionales, las cuales a su vez proporcionan información para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados. Las investigaciones que se realizan en un campo de conocimiento específico pueden incluir diferentes alcances en las distintas etapas de su desarrollo. Es posible que una investigación se inicie como exploratoria, después puede ser descriptiva y correlacional, y terminar como explicativa. (p.78)

Esta investigación es exploratoria porque se inició realizando una búsqueda de información en los estudiantes sobre los conocimientos previos para tratar los temas de cálculo diferencial, también se indagó la forma cómo los docentes enseñan y cómo los estudiantes aprenden en William Shakespeare, al igual se preguntó sobre los recursos tecnológicos que tanto profesores y estudiantes utilizan en el aula.

El presente estudio es de carácter descriptivo porque como menciona Hernández (2010): “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a análisis” (p. 80)

Al relacionar esta investigación con el criterio descriptivo, permitió determinar la forma tradicional de clases y establecer puntos de partida para dar lugar al nuevo modelo de enseñanza. Es importante resaltar que Flipped Classroom es relativamente desconocido y poco aplicado en las instituciones educativas de nivel medio de nuestro país sobre todo en el ámbito de la matemática.

El presente trabajo es de tipo correlacional, ya que como menciona Hernández (2010) “Este tipo de estudio tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto particular”. (p. 81)

En la investigación se implementó el modelo de enseñanza aprendizaje Flipped Classroom, que luego de su ejecución permitió obtener resultados de aprendizaje y contrastarlos con los datos obtenidos entre el grupo de experimentación donde se aplicó el modelo y el grupo de control que trabajó con el modelo tradicional.

3.2 Población y muestra

La población puede ser finita o infinita, para esta indagación se consideró la población finita y se definió como el “conjunto de individuos, objetos o fenómenos en los cuales puede presentarse determinada característica susceptible de ser estudiada” (D' Angelo, 2010, p. 2).

En el marco de esta definición se tomó a una población finita determinado por el grupo de estudiantes que conforman los terceros de bachillerato de la Unidad Educativa Bilingüe William Shakespeare durante el año lectivo 2016 – 2017, la cuál está conformada por un total de 47 estudiantes.

La muestra es un subconjunto de la población, que debe tener las mismas características de esta. Dado que en esta investigación el tamaño de la población es menor a 200 individuos no es necesario aplicar ningún tipo de muestreo para determinar su tamaño, en este caso siendo el total de la población 47 estudiantes, estos constituyen el total de sujetos de estudio.

En la tabla 9 se describe el número de estudiantes participantes para el grupo experimental y el grupo de control.

Tabla 9

Población y muestra

Grupos	Nombre	Núm. de estudiantes
Experimental	Tercero Sagitario	24
Control	Tercero Capricornio	23
Total		47

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron para obtener información en esta investigación y lograr los objetivos deseados, estuvieron determinadas por el tipo de actividad y fase durante el proceso de enseñanza aprendizaje, las cuales se muestran en la tabla 10, así se empleó:

Tabla 10
Técnicas e instrumentos

Técnicas	Instrumentos	Fases de aplicación	Anexos número
Evaluación escrita	Prueba diagnóstica de base estructurada	Primera etapa inicial	1
	Evaluación formativa	Segunda etapa de desarrollo	4
	Evaluación sumativa, autoevaluación y coevaluación	Tercera etapa final	5, 7, y 8
Observación	Lista de cotejo, observación de videos	Segunda etapa de desarrollo	3
	Rúbrica trabajos finales	Tercera etapa final	6
Encuesta	Cuestionario: Técnicas, estrategias y recursos tecnológicos	Primera etapa inicial	2
	Recursos tecnológicos	Tercera etapa final	9

A continuación, se describe la utilización de cada técnica e instrumento en las fases desarrolladas a lo largo de la investigación concebida como descriptiva y correlacional.

3.3.1 Primera etapa inicial

En esta fase se indagaron dos aspectos fundamentales y se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

El primero relacionado con los conocimientos que tienen los estudiantes sobre los temas previos al tratamiento de cálculo diferencial, para ello se utilizó como técnica la evaluación y como instrumento la evaluación diagnóstica de base estructurada.

La evaluación diagnóstica constó de 10 preguntas de selección múltiple, las cuatro primeras preguntas estuvieron relacionadas con los temas de Geometría Analítica en especial con el estudio de la recta, así se plantearon interrogantes sobre: rectas paralelas, pendiente de la recta, rectas perpendiculares y ecuación de la recta punto pendiente. Las

cuatro siguientes preguntas fueron abordadas para determinar el grado de conocimiento de los alumnos en el tema de funciones y se abordó temas relacionados con: gráficos, dominio, monotonía y funciones por partes. Por último, se planteó dos preguntas relacionadas con límites algebraicos y límites laterales. La evaluación diagnóstica consta en el Anexo (1).

El segundo aspecto estuvo relacionado con la indagación de las técnicas, estrategias y recursos tecnológicos que se utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje en la UEBWS, para ello se planteó una encuesta dirigida a estudiantes y docentes de tercero de bachillerato. La encuesta estuvo estructurada con 9 ítems de los cuales las 4 primeras preguntas estaban diseñadas para determinar las técnicas y estrategias que utiliza el maestro y con las cuales el alumno trabaja en el aula y las 5 preguntas siguientes fueron encausadas para determinar los recursos tecnológicos que fortalecen el proceso de enseñanza aprendizaje. La encuesta a docentes y estudiantes de tercero de bachillerato consta en el Anexo (2).

3.3.2 Segunda etapa de desarrollo

En esta fase se indagaron dos aspectos fundamentales y se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos.

El primero está relacionado con la observación de los videos colocados en la plataforma Moodle y Edpuzzle, para ello se utilizó la técnica de la observación con su instrumento que es la lista de cotejo. Esta técnica permitió obtener información para determinar si un alumno está mirando y respondiendo los videos que fueron preparados

con anterioridad para el trabajo del estudiante. El formato de la lista de cotejo se encuentra en el Anexo (3).

Luego de haber puesto en marcha el proyecto, se estableció como segundo punto el relacionado con la prueba de base estructurada, se formuló una evaluación de 9 preguntas la cual fue subida a la plataforma Moodle de la institución y desarrollada en una hora de clases.

Para la selección de la respuesta los estudiantes debían resolver las preguntas en una hoja que fue entregada oportunamente. Los temas sobre los cuales versó la evaluación fueron:

- Definición de derivada empleando el límite.
- Recta tangente a una función en un punto.
- Recta normal a una función en un punto.
- Cálculo de la derivada por la definición.
- Gráfico de la función, de la recta tangente y de la recta normal a un punto de la función con geogebra.

La estructura y modelo de la Evaluación 1 consta en el Anexo (4).

3.3.3 Tercera etapa final

En esta fase se indagaron tres aspectos fundamentales y se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos.

El primero está relacionado con la evaluación sumativa que abarca todos los temas planificados en el tema de cálculo diferencial, para ello se utilizó como técnica la

evaluación y como instrumento la prueba de base estructurada con diez preguntas de selección múltiple la cuál fue desarrollada por los estudiantes de los dos grupos, los temas que se plantearon en esta prueba fueron:

- Aplicación de los teoremas de derivadas de funciones algebraicas.
- Derivada de la función compuesta y regla de la cadena.
- Derivadas laterales.
- Interpretación de la derivada como tasa de variación o razón de cambio en problemas.
- Movimiento rectilíneo, desplazamiento, velocidad y aceleración aplicación en problemas.

La estructura y modelo de la evaluación sumativa, consta en el Anexo (5).

El segundo punto está relacionado con la presentación de los trabajos finales que fueron elaborados en grupos, para ello se utilizó como técnica la observación y como instrumento la rúbrica donde constan los criterios e indicadores a evaluar; este instrumento consta en el Anexo (6).

Para cerrar el proceso evaluativo, se utilizó como instrumento la autoevaluación que permite al estudiante analizar y juzgar su participación en el desarrollo del nuevo enfoque pedagógico FC, el formato de autoevaluación consta en el Anexo (7).

De igual manera, al realizar la evaluación y más aún luego de trabajar entre pares y en equipo es fundamental realizar la coevaluación, la cual permite realizar una introspección de cómo los compañeros del equipo ven el trabajo realizado para presentar el producto final, el formato de coevaluación se presenta en el Anexo (8).

El último punto en esta fase estuvo relacionado con la aplicación, de la encuesta sobre los recursos tecnológicos empleados en el desarrollo de los temas de Cálculo Diferencial al grupo de control y al grupo de experimentación, el formato de esta encuesta consta en el Anexo (9).

3.4 Validez y confiabilidad

En la investigación la validez de los instrumentos permitió determinar si los instrumentos empleados son efectivos, eficientes y aportaron para el desarrollo de la misma, la validez, por tanto, “apunta a sostener o cuestionar cuán legítimas son las proposiciones con que concluye una investigación” Martínez (2010)

Los instrumentos presentados para este trabajo fueron validados por expertos en temas de matemática y en educación en este caso el Director del Área de Ciencias Exactas, quién aprobó los temas de contexto matemático que fueron tomados en cuenta para plantear la evaluación diagnóstica y la Sra. Vicerrectora de la institución, quién aprobó la misma.

Para determinar la confianza de los instrumentos de investigación relacionados con las encuestas aplicadas, se utilizó el estadígrafo Alfa de Cronbach que mide la confiabilidad de los instrumentos con puntuaciones diferenciadas en las que se emplea la escala de Likert, mediante la aplicación de las varianzas de los items. Para Ruiz (s.f.) los valores del alfa oscilan entre cero (0,00) y uno (1,00); la escala de valores que determinan la confiabilidad está dada por valores que constan en la tabla 11.

Tabla 11*Niveles de confiabilidad*

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy baja

Fuente: (Ruiz)

Los indicadores anteriores permiten identificar la consistencia interna del instrumento así entre más se acerque el coeficiente de alfa a uno, mayor es la confiabilidad del instrumento. En las siguientes tablas se muestran los coeficientes hallados con el programa SPSS, para cada uno de los instrumentos aplicados.

Tabla 12*Estadística de fiabilidad encuesta inicial*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,995	39

Para la encuesta inicial el análisis de fiabilidad arroja un valor de 0,995, es decir la confiabilidad del instrumento es muy alta. Los cálculos del coeficiente de Alfa de Cronbach para la encuesta inicial constan en el Anexo (10).

Tabla 13*Estadística de fiabilidad tecnología*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,961	7

Para la encuesta sobre el uso de recursos tecnológicos el coeficiente de fiabilidad arroja un valor de 0,961, es decir la confiabilidad del instrumento es muy alta. Los cálculos del coeficiente de Alfa de Cronbach para tecnología constan en el Anexo (11).

Tabla 14

Estadística de fiabilidad autoevaluación

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,947	7

Para la autoevaluación el coeficiente de fiabilidad arroja un valor de 0,947, es decir la confiabilidad del instrumento es muy alta. Los cálculos del coeficiente de Alfa de Cronbach para la autoevaluación constan en el Anexo (12).

3.5 Metodología de trabajo

A continuación, se presenta la metodología de trabajo con los estudiantes de Tercero de Bachillerato Sagitario o grupo experimental en la UBWS como primer acercamiento al nuevo modelo de enseñanza denominado Flipped Classroom en los temas de Cálculo diferencial.

La investigación se dividió en tres etapas fundamentales de aprendizaje las cuales constan de contenidos y actividades factibles de trabajo que se describen a continuación.

3.5.1 Primera etapa inicial

Parte de la evaluación diagnóstica cualitativa aplicada a los estudiantes del grupo de control y del grupo de experimentación, tuvo una duración de una hora clase y se indagaron conocimientos previos o pre-requisitos indispensables para introducir al estudiante en los temas de cálculo diferencial. También se aplicó una encuesta inicial a estudiantes de tercero de bachillerato y a docentes para determinar la forma de enseñanza, aprendizaje, evaluación y recursos tecnológicos que emplean los docentes y estudiantes de la UEBWS.

Adicionalmente se realizó la planificación semanal por destrezas con criterio de desempeño para cinco semanas, cada una de las cuales constan de:

- Título de la unidad
- Objetivos educativos de la unidad
- Ejes transversales
- Destrezas con criterio de desempeño a ser desarrolladas
- Indicadores esenciales de evaluación
- Contenidos
- Estrategias metodológicas
- Recursos
- Indicadores de logro
- Técnicas e instrumentos de evaluación
- Adaptaciones curriculares en caso de estudiantes con necesidades educativas especiales

- Firmas de responsabilidad

Las planificaciones semanales constan en este documento como Anexo (13)

De la misma manera en esta etapa inicial se recopiló información de videos en Internet de los temas a desarrollar y en algunos casos fueron creados por la autora de esta investigación.

A continuación, en la tabla 15, se presenta el resumen de los contenidos desarrollados, el tiempo de cada video y el respectivo enlace.

Tabla 15

Contenidos y Links para Flipped Classroom

N°	Contenido	Tiempo	Link
1	Límite de una función. Conceptos básicos.	8:53 min	https://edpuzzle.com/assignments/590942eab9172140b8e06443/watch
2	¿Qué es la derivada? Explicación gráfica e histórica	12:41 min	https://edpuzzle.com/assignments/590ff02b6b0cab3e3345ecd2/watch
3	Ecuación de la recta tangente y normal	4:29 min	https://edpuzzle.com/assignments/59126533a4da4a16d7ccba65/watch
4	Uso de geogebra para graficar la tangente y la normal	2:22 min	https://www.youtube.com/watch?v=XXKDbGJSMP0
5	Uso de la calculadora fx-9860 SD	2: 35 min	https://www.youtube.com/watch?v=wmBoPIJfdmw&t=37s
6	Derivada por la definición de límite	4:05 min	https://www.youtube.com/watch?v=2LZ794zjO4k&feature=youtu.be
7	Derivada de la función constante	1:53 min	https://www.youtube.com/watch?v=sRaOp1nsMng

CONTINÚA



8	Derivada de una potencia	3:56 min	https://www.youtube.com/watch?v=SVX9vDqZBW4
9	Derivada de una constante por una función	3:45 min	https://www.youtube.com/watch?v=hfvaPrPDgkx&t=80s
10	Derivada de la suma de funciones	6:24 min	https://edpuzzle.com/assignments/591a5decd8e27c6240bc066f/watch
11	Derivada de un producto	6:15 min	https://edpuzzle.com/assignments/591f45e3f74bc82b616909e0/watch
12	Derivada de un cociente	5:07 min	https://edpuzzle.com/assignments/59232601454824386c0c1dec/watch
13	Ejercicio regla de la cadena 1	2:39 min	https://edpuzzle.com/assignments/592339d56cb8193e3324e895/watch
13	Ejercicio y regla de la cadena 2	1:45 min	https://edpuzzle.com/assignments/592337232ac73d1f40087267/watch
15	Derivabilidad y continuidad	8:38 min	https://edpuzzle.com/assignments/5926428723ac5c5ace4f148f/watch
16	Razón de cambio. Problemas	4:02 min	https://edpuzzle.com/assignments/592cb8c2fe1e6237ff54318c/watch
17	Razón de cambio más problemas	6:44 min	https://edpuzzle.com/assignments/592cbc2afe1e6237ff543dfb/watch
18	Movimiento rectilíneo. Problemas	6:47 min	https://edpuzzle.com/assignments/592e26b5640bf83f125f0ce9/watch

Para la puesta en marcha de esta investigación se diseñó e incorporó a los recursos tecnológicos de la institución educativa la plataforma Moodle Gnomio, en ella se gestionaron cursos de trabajo y se invitó a los estudiantes a matricularse en la misma, desde aquí se formalizó el acceso a cada uno de los recursos utilizados en FC así como las evaluaciones formativas a lo largo del tema de derivadas.

En la figura 3 se muestra la Plataforma Virtual de UEBWS.

The screenshot shows the Moodle interface for William Shakespeare School. At the top, the browser address bar displays 'https://shakespearew.gnomio.com'. The page header includes the site name 'shakespearew', the language 'Español - Internacional (es)', and a user profile for 'Lucia Castro'. The main heading is 'William Shakespeare School'. Below this is a Movistar advertisement for an LG K4 smartphone. A donation banner is visible, with a 'Donate' button. The central content area features the text 'Plataforma Virtual' and the William Shakespeare School logo. To the right, there is a calendar for June 2017. On the left side, there is a sidebar with a Movistar logo and text: 'Contrátalo y recibe: Mins. ilimitados Movistar a Movistar 1.5 GB'. At the bottom right, there is a 'CATEGORÍAS' section.

Figura 3. Plataforma Moodle UEBWS

En figura 4 se muestra el modelo de enlaces para el trabajo con el modelo FC.

The screenshot shows a Moodle page titled 'Flipped Classroom-casa'. The page header is identical to Figure 3. The main content area is titled 'SEMANA DEL 08 AL 12 DE MAYO' and contains the text 'Actividades para trabajar Flipped Classroom en casa'. There are three resource items, each with a document icon and a title:

- ¿Qué es la derivada? explicación gráfica e histórica
- Ecuación de la recta tangente y normal con derivadas
- Uso de geogebra para funciones- tangente y normal

 Below the third resource, there is a message: 'Queridos chicos Aquí el enlace para el uso de geogebra MUCHO ÁNIMO VERÁN QUE SI VAN A APRENDER'.

Figura 4. Gestión de recursos para Flipped Classroom

Paralelamente y por las bondades de los nuevos recursos tecnológicos se optó por trabajar con la plataforma Edpuzzle, para ello se creó una clase denominada Cálculo Diferencial y se invitó a los estudiantes del curso de experimentación a formar parte de ella. En la figura 5 se muestra la creación de la clase y los alumnos que la conforma.

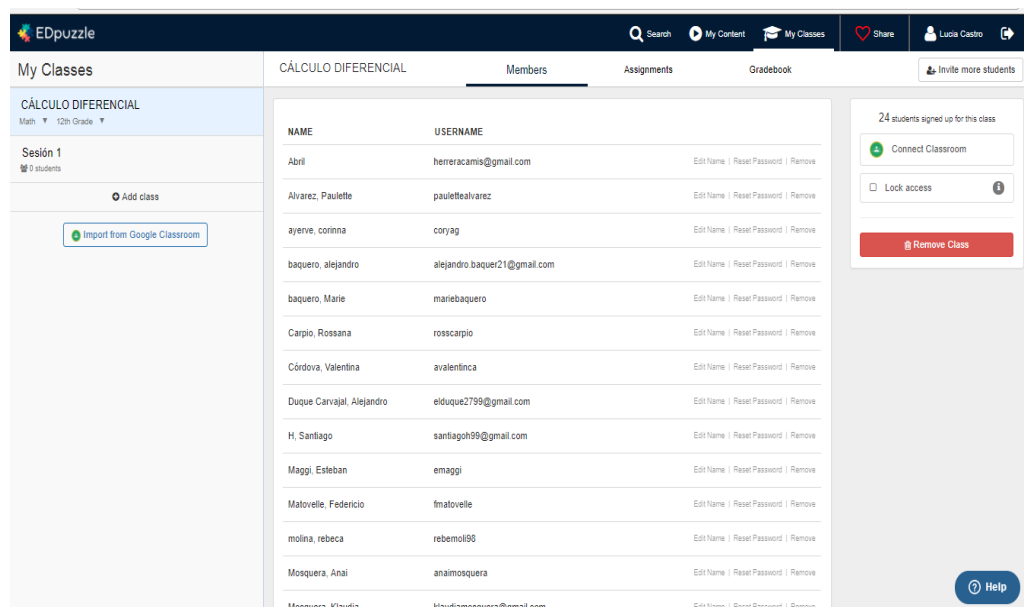


Figura 5. Miembros clase en Edpuzzle

La primera actividad que se desarrolló, para la puesta en marcha de esta investigación, fue visualizar conjuntamente el primer video llamado “Límite de una función conceptos básicos” cuyo objetivo principal fue indicar a los estudiantes la forma cómo mirar los videos matemáticos, las preguntas que deben responder y las notas que deben tomar de lo que están observando. Este primer video tiene como finalidad adaptar al estudiante al nuevo modelo de aprendizaje y repasar los temas relacionados con límites.

Simultáneamente se indicó el sistema de evaluación que se asignó para la parte de la visualización del video.

3.5.2 Segunda etapa de Aplicación

Esta etapa se concibió de tal manera que el estudiante comprenda que él es el actor principal, el protagonista en el proceso de aprendizaje y se motive para que su compromiso y dedicación se mayor durante la aplicación del modelo Flipped Classroom. En esta fase se promovieron actividades tanto en casa como en clase, por medio de videos ya elaborados y subidos a la plataforma Moodle de la Institución, con la aplicación de esta estrategia se pretendió que los estudiantes alcancen las destrezas con criterio de desempeño citadas en el Documento de Actualización Curricular.

Las sesiones de trabajo con el modelo de enseñanza Flipped Classroom constó de dos fases principales, la primera relacionada con el trabajo en casa en forma individual y la segunda orientada a las actividades que debe desarrollar en el aula bajo la orientación de la maestra.

3.5.2.1 Trabajo en casa

Las actividades en casa se basaron fundamentalmente en la visualización de los videos, para ello se optó por trabajar con la plataforma Edpuzzle. Es una plataforma 2.0, la cual permite gestionar y controlar la visualización de los videos y asignarlos a la clase creada por el docente de tal manera que los estudiantes puedan acceder a ellos a través de su cuenta y registro en la misma

En la figura 6 se presentan los videos que fueron asignados a la clase del grupo de experimentación.

The screenshot shows the Edpuzzle interface for a class named 'CÁLCULO DIFERENCIAL'. The sidebar on the left shows 'My Classes' with 'CÁLCULO DIFERENCIAL' selected, indicating it is for 'Math' and '12th Grade'. Under 'Sesión 1', there are 9 students and an 'Import from Google Classroom' button. The main area displays a table of assignments under the 'Due Soon' filter. The table has columns for 'Assignment', 'Due', and 'Completed'. Each row includes a video thumbnail, a title, a description, a due date, a progress indicator (percentage and progress bar), and action buttons like 'Progress', 'Archive', and 'Share'.

Assignment	Due	Completed
Límite de una función Conceptos básicos Watch as a student Allow Skipping Delete	May 3	100%
¿Qué es la derivada? (Explicación gráfica e histórica) Watch as a student Allow Skipping Delete	May 8	98%
Movimiento Rectilíneo y derivada. Problema 1 Watch as a student Allow Skipping Delete	Add	99%
Se bombea aire hacia el interior de un globo esférico de modo que su volumen aumenta a razón de 100 cm³/s. ¿Con qué rapidez crece el radio del globo cuando su diámetro es 50 cm? Watch as a student Allow Skipping Delete	Add	87%
Si la arista de un cubo crece a razón de 2 cm/mi. ¿A qué velocidad cambia el volumen del cubo en el instante en que la arista mide 5 cm? Watch as a student Allow Skipping Delete	Add	100%

Figura 6. Interfaz videos asignados

La plataforma utilizada, Edpuzzle, facilitó la edición de videos, se logró recortar e incorporar a ellos preguntas de respuesta abierta, preguntas de selección múltiple e inclusive anotaciones de voz, es decir permitió adaptar los recursos obtenidos a través del Internet a las necesidades de la clase.

Una de las bondades encontradas en Edpuzzle fue su versatilidad, ya que bloquea el video hasta que el alumno complete las preguntas planteadas y haya terminado de ver la información en su totalidad, además, de forma inmediata proporciona información de cada uno de los alumnos y se puede obtener un control y registro de si el alumno miró o no el video, el tiempo que le tomó en responder cada pregunta y los aciertos que tuvo en la misma. De esta manera se obtiene una panorámica de lo que sucede con la clase y las posibles preguntas que pueden tener los alumnos al día siguiente en el aula. En la

figura 7 se presenta la interfaz de la clase de derivabilidad y continuidad con una duración de ocho minutos y contiene siete preguntas relacionadas con el tema desarrollado a lo largo del video, las cuales el alumno debió contestar para continuar mirando el recurso.

The screenshot shows the Edpuzzle interface. At the top, there is a navigation bar with the Edpuzzle logo, search, My Content, My Classes, Share, and a user profile for Lucia Castro. Below this is a 'Back' button and the title 'DERIVABILIDAD Y CONTINUIDAD'. The main content area is divided into two parts:

- Video Player:** A video player showing a whiteboard with the following text:
 - Derivabilidad y continuidad de una función por partes
 - Determine si la función $f(x) = \begin{cases} x+2 & \text{si } x \leq -4 \\ -x-6 & \text{si } x > -4 \end{cases}$ es derivable en $x = -4$
 - CONTINUIDAD NO IMPLICA DERIVABILIDAD
 - DERIVABILIDAD IMPLICA CONTINUIDAD
- Quiz Panel:** A panel on the right with the question '¿Una función continua siempre es derivable?'. It shows a score of 100/100. The options are:
 - verdadero
 - falso
 Below the options are 'Continue' and 'Rewatch' buttons.

At the bottom of the video player, there is a progress bar with a play button, a volume icon, and a full screen icon. The video duration is 01:03 and the current time is 00:30. There are also several question mark icons along the progress bar.

Figura 7. Interfaz clases con Edpuzzle

A continuación, en la figura 8 se muestra una interfaz del progreso que ha tenido un estudiante en el tema de Derivabilidad y continuidad, en esta imagen se puede constatar si el alumno miró el video completo, el número de aciertos y falencias al responder las preguntas planteadas e incluso el número de veces que miró el recurso y el desglose de cada una de las cuestiones planteadas.

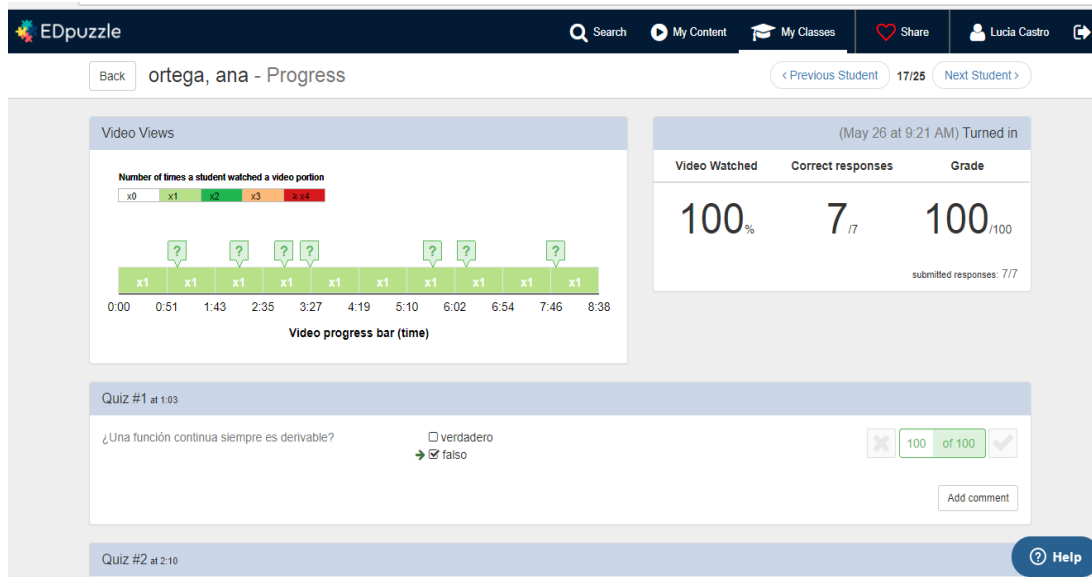


Figura 8. Interfaz progreso del alumno

La aplicación y el recurso permite que el docente realice un seguimiento exhaustivo de cada uno de los estudiantes y pueda atender a los diferentes estilos de aprendizaje, procurando en este momento dar un soporte personalizado a aquellos alumnos que necesitan mayor atención para alcanzar las destrezas con criterio de desempeño deseadas para cada uno de los temas planteados.

3.5.2.2 Trabajo en clase

El trabajo en clase comenzó con la constatación de que el estudiante miró el video y la revisión de los apuntes tomados, luego se procedió a aclarar las dudas que aparecieron durante las actividades realizadas en casa mediante las preguntas que los estudiantes tenían sobre el tema.

Las actividades diseñadas para la clase fueron desarrolladas mediante el trabajo grupal y trabajo entre pares, se plantearon ejercicios y problemas dosificados en tres niveles atendiendo a la Taxonomía de Bloom, los cuales fueron seleccionados de tal manera, como lo menciona Touzani, (2016), el trabajo preparativo, en este caso el de mirar los videos fortalece las áreas de recordar, entender y aplicar, mientras que el trabajo en el aula fortalece los niveles de mayor complejidad que son analizar, evaluar y crear de acuerdo con la taxonomía en mención.

Así en el primer nivel se planearon en forma regular tres ejercicios donde el alumno demostró si comprendió el tema tratado a través del video y permitió verificar si adquirió el conocimiento esperado mediante la manipulación del recurso, respetando su propio ritmo de aprendizaje.

En el segundo nivel se plantearon ejercicios y problemas con mayor grado de dificultad, los estudiantes trabajaron en forma colaborativa y con la ayuda personalizada de la maestra, en este nivel se fortaleció notablemente la interrelación maestro-estudiante, se atendió a las inquietudes individuales y se potenció la confianza en la capacidad para aprender de cada estudiante. Cabe resaltar que para que un alumno pase de un nivel a otro debió resolver las actividades propuestas y se hacían acreedores a una firma por cada ejercicio bien resuelto, lo que fue canjeado por una décima de punto a la evaluación más baja.

En el tercer nivel se plantearon actividades más complejas que demandaron la colaboración de todos los participantes del grupo y que permitió verificar y corregir los

errores que se presentaron en el proceso de enseñanza aprendizaje. A lo largo de las clases la docente se convirtió en guía, soporte y sustento del proceso de aprendizaje, mientras que los estudiantes poco a poco y con mucho empeño fueron convirtiéndose en el centro del mismo logrando asumir un papel totalmente protagónico y de importancia radical en el proceso de aprendizaje, esta etapa fue crucial en el desarrollo del modelo Flipped Classroom, además permitió cortar el escenario de una clase tradicional, es decir la clase magistral donde el alumno escucha y el docente repite contenidos sin mayor interacción con el estudiante.

En la figura 9 se presentan evidencias del trabajo en equipo realizado con el grupo de experimentación.



Figura 9. Trabajo en equipo

En la figura 10 se muestra una evidencia del trabajo entre pares logrado con los estudiantes del grupo de experimentación.



Figura 10. Trabajo entre pares

3.5.3 Tercera etapa final

En esta última etapa se transformó en su totalidad la educación tradicional en una educación constructivista, se dio énfasis al trabajo grupal, al aprendizaje basado en problemas y a la indagación e investigación metódica, de esta manera se fortalecieron las competencias académicas, disciplinares y de valores de los estudiantes, fue en este momento donde adquirió sentido real la construcción del aprendizaje significativo e integral de los alumnos.

Para finalizar se propuso que los estudiantes creen sus propios videos, animaciones, presentaciones en prezi, presentaciones en PowerPoint, canciones, poemas, dinámicas interactivas, que permitan aprender de forma diferente.

En la tabla 16 se presenta un resumen de los trabajos finales elaborados por los estudiantes del grupo de experimentación.

Tabla 16
Trabajos finales con Flipped Classroom

Grupo N°	Tema	Tipo de recurso
1	Clase tradicional y clase invertida	Video animado
2	Trabajo en equipo en derivadas	Presentación Prezzi
3	Recursos tecnológicos	Presentación PowerPoint
4	Derivada por el concepto de límite	Video
5	Cálculo de la recta tangente y normal a una curva	Video
6	Ejercicios de derivadas algebraicas	Video
7	Aplicación regla de la cadena	Video
8	Ejercicios derivabilidad y continuidad	Video
9	Problemas de razón de cambio	Video
10	Problemas de Aplicación de la derivada M.R.U.	Video
11	Ejercicios de razonamiento lógico	Video
12	Difusión y divulgación de los trabajos elaborados	Facebook

La evaluación de los trabajos presentados se realizó mediante la aplicación de una rúbrica y las técnicas de coevaluación y autoevaluación, las cuales constan en los anexos 6, 7 y 8. Con la información recopilada a lo largo de la investigación se llenó la hoja de evaluación de desempeño de los dos grupos que constó de cinco componentes: Lecciones, trabajo en el aula (en forma individual), trabajo grupal (entre pares), tareas (mirar los videos) y evaluación sumativa, el promedio ponderado de estos componentes constituye la nota del tercer parcial de cada estudiante.

El cuadro de notas del grupo de control consta en el Anexo (14)

El cuadro de notas del grupo de experimentación consta en el Anexo (15).

Finalmente se aplicó la encuesta sobre uso de recurso tecnológicos en el aula a los estudiantes del grupo experimental y grupo de control, la cual permitió verificar si existe cambios en la forma de enseñanza aprendizaje y uso de los recursos tecnológicos con la aplicación del nuevo modelo de enseñanza Flipped Classroom.

Es necesario recalcar que la metodología de enseñanza utilizada con el grupo de control fue la tradicional, los estudiantes de este grupo desarrollaron los mismos temas, ejercicios y evaluaciones que fueron trabajados con el grupo de experimentación.

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Análisis e interpretación de resultados

Una vez concluido el proceso de experimentación y luego de haber aplicado los respectivos instrumentos para obtener información en esta investigación, se procedió a la tabulación, análisis e interpretación de los resultados para cada una de los instrumentos empleados.

4.1.1 Evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica fue de carácter cualitativo cuyo objetivo principal fue indagar los conocimientos previos que tienen los estudiantes para iniciar con el tema de Derivadas, constó de 10 preguntas de selección múltiple, las cuatro primeras preguntas estuvieron relacionadas con los temas de Geometría Analítica en especial con el estudio de la recta, así se plantearon interrogantes sobre: rectas paralelas, pendiente de la recta, rectas perpendiculares y ecuación de la recta punto pendiente. Las cuatro siguientes preguntas fueron abordadas para determinar el grado de conocimiento de los alumnos en el tema de funciones y se abordó temas relacionados con: gráficos, dominio, monotonía y funciones por partes. Por último, se planteó dos preguntas relacionadas con límites algebraicos y límites laterales.

Para interpretar los resultados se utilizó la escala cualitativa explicada en la tabla 7 de este documento. En la tabla 17 se presentan los resultados de la evaluación diagnóstica del Grupo Experimental la cual consta en el Anexo (16)

Tabla 17

Resultados evaluación diagnóstica Grupo Experimental

Escala cualitativa	Escala cuantitativa	Número de estudiantes	Porcentaje
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 - 10,00	1	4%
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 - 8,99	6	25%
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 - 6,99	8	33%
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4	9	38%
Total		24	100%

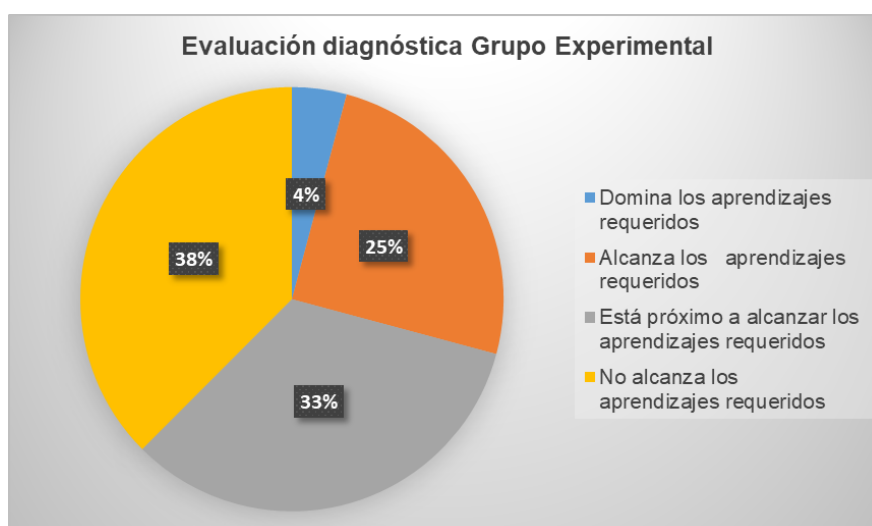


Figura 11. Resultados Evaluación diagnóstica. GE

En la tabla 18 se presentan los resultados del análisis de las pruebas de diagnóstico del Grupo de Control la cual consta en el Anexo (17).

Tabla 18
Resultados evaluación diagnóstica Grupo de Control

Escala cualitativa	Escala cuantitativa	Número de estudiantes	Porcentaje
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 - 10,00	1	4%
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 - 8,99	5	22%
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 - 6,99	9	39%
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4	8	35%
Total		23	100%

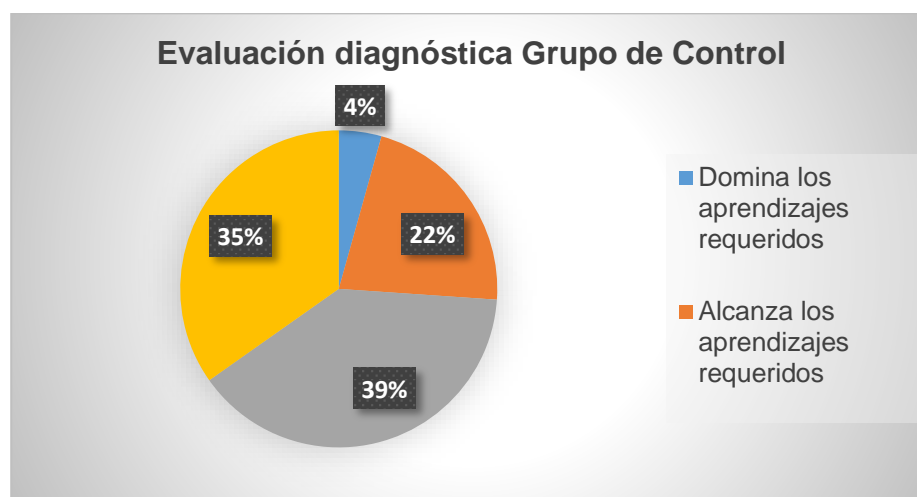


Figura 12. Resultados Evaluación diagnóstica. G

De acuerdo con los resultados de la tabulación de la evaluación diagnóstica, en el Grupo Experimental, se puede observar que 7 estudiantes que corresponde al 29% del total se encuentran en los niveles domina y alcanza los aprendizajes requeridos. Mientras que en el Grupo de Control 9 estudiantes que corresponde al 39% del total alcanzan los mismos niveles, por lo que se concluye que los dos grupos se encuentran en iguales condiciones para comenzar el trabajo en los temas de Derivadas.

En la tabla 19 se presentan los resultados de la evaluación diagnóstica por preguntas correctamente contestadas en porcentaje, para el Grupo Experimental y para el Grupo de Control.

Tabla 19

Porcentaje de estudiantes con respuestas correctas en los dos grupos

Tema	Pregunta	Grupo Experimental	Grupo Control
Geometría Analítica	Rectas paralelas	54%	57%
	Pendiente	46%	52%
	Rectas perpendiculares	79%	48%
	Ecuación de la recta	33%	65%
Funciones	Funciones	38%	91%
	Dominio	54%	83%
	Monotonía	75%	35%
	Funciones por partes	38%	13%
Límites	Límites algebraicos	79%	65%
	Límites laterales	33%	22%

Al analizar los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica por temas y preguntas se concluye que, en los temas de geometría analítica, ecuaciones de la recta, el Grupo Experimental presenta mayores dificultades, ya que solo el 33% logró contestar satisfactoriamente esta pregunta, el Grupo de Control presentan dificultades en el tema de rectas perpendiculares, únicamente el 48% respondió correctamente la pregunta planteada. Para los temas de funciones el Grupo Experimental, presenta dificultades en la identificación de las mismas solo el 38% respondieron correctamente estas dos preguntas, en cambio en el Grupo de Control la mayor dificultad se encuentra en identificar las funciones por partes, solo el 13% de este grupo logró responder correctamente a esta interrogante. En los temas de límites, los alumnos presentan dificultades al identificar los límites laterales, únicamente el 33% del Grupo Experimental y el 22% del Grupo de Control lograron responder correctamente estos temas.

En conclusión, se consideró realizar un refuerzo académico en los temas en los cuales los estudiantes tienen dificultades para continuar con el tema de derivadas algebraicas.

4.1.2 Encuesta inicial

4.1.2.1 Encuesta a docentes

Con el fin de conocer las técnicas, estrategias y recursos tecnológicos que los docentes de la institución emplean en el proceso de enseñanza aprendizaje se encuestó a 10 docentes de tercero de bachillerato, los resultados son:

Pregunta 1: ¿Cómo el docente desarrolla sus clases?

Tabla 20

Pregunta 1. Encuesta a docentes

	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%
Exposición	1	10	0	0	2	20	2	20	5	50	10	100
Dictado	1	10	1	10	1	10	2	20	5	50	10	100
Ejercitación	2	20	0	0	0	0	3	30	5	50	10	100
Deberes	0	0	1	10	1	10	1	10	7	70	10	100

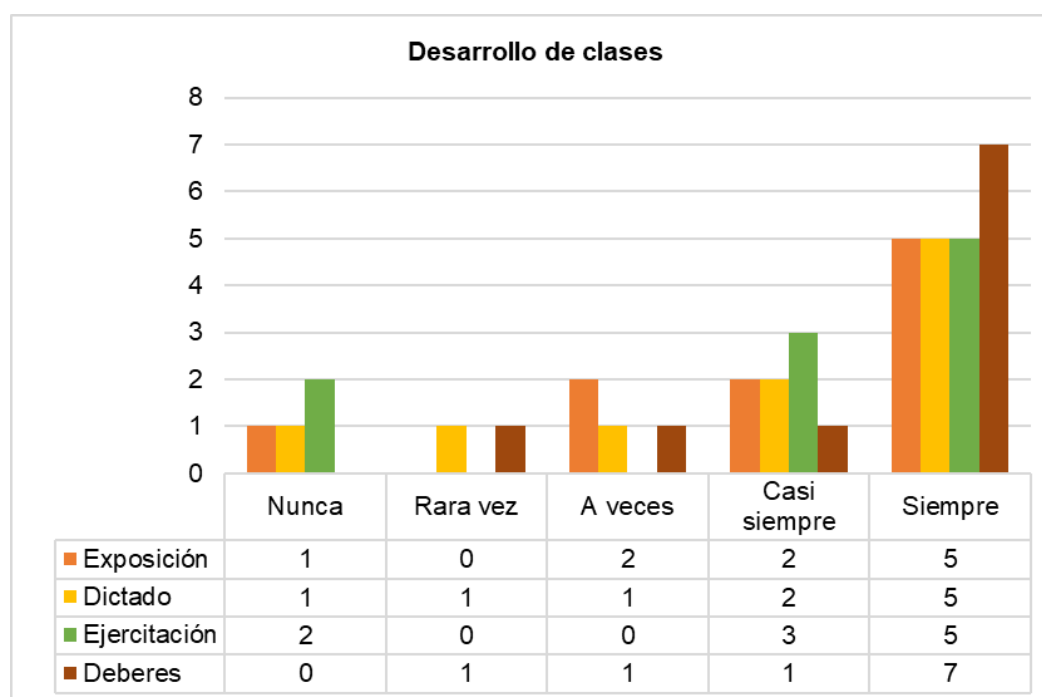


Figura 13. Pregunta 1. Encuesta a docentes UEBWS

Del 100% de docentes encuestados, el 50% siempre desarrolla sus clases empleando la exposición, el dictado y la ejercitación, además los resultados muestran que el 70% siempre concluye el proceso enviando deberes a casa.

Pregunta 2: ¿Cuáles de las siguientes estrategias utiliza el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje?

- a. Trabajo grupal
- b. Lluvia de ideas
- c. Lectura crítica
- d. Organizadores gráficos
- e. Búsqueda en Internet
- f. Estrategias con Tics

Los resultados con sus respectivas frecuencias absoluta y porcentual se presentan en la tabla 21 y su representación en el diagrama de barras se muestra en la figura 14.

Tabla 21
Pregunta 2. Encuesta a docentes

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%
a.	2	20	3	30	4	40	0	0	1	10	10	100
b.	2	20	1	10	1	10	3	30	3	30	10	100
c.	2	20	2	20	3	30	2	20	1	10	10	100
d.	4	40	2	20	2	20	0	0	2	20	10	100
e.	2	20	3	30	1	10	2	20	2	20	10	100
f.	3	30	2	20	1	10	3	30	1	10	10	100

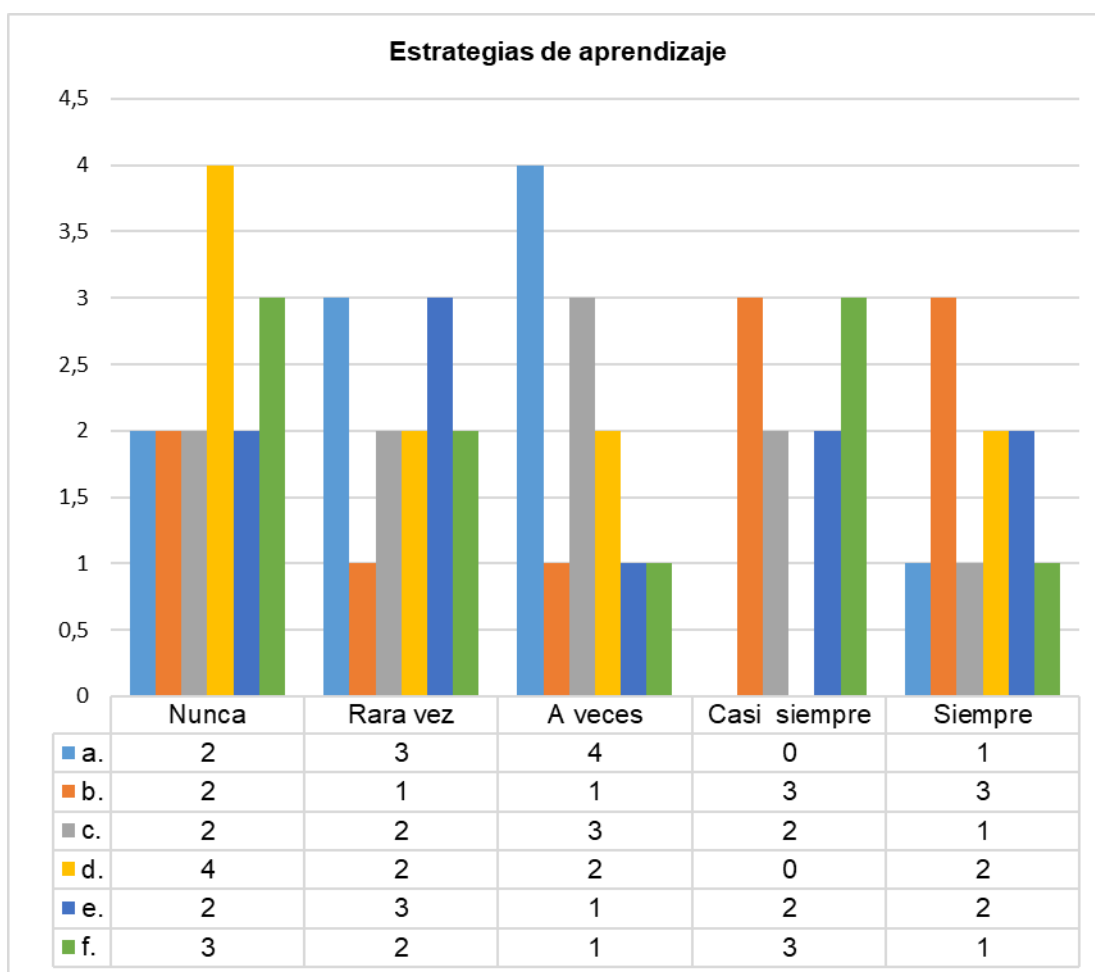


Figura 14. Pregunta 2. Encuesta a docentes UEBWS

Del 100% de docentes encuestados el 30% de ellos siempre y casi siempre emplean la lluvia de ideas como estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje, de igual manera un 30% emplea casi siempre estrategias con Tics, en esta pregunta sobresale que el 40% a veces emplean el trabajo grupal e igual porcentaje de maestros nunca utilizan los organizadores gráficos como recurso para dictar las clases.

Pregunta 3: ¿Qué recursos utiliza el docente para la planificación y desarrollo de los temas de clase?

a. Texto escolar guía b. Apuntes de años anteriores c. Información de Internet

Tabla 22

Pregunta 3. Encuesta a docentes

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	2	20	2	0	1	10	1	10	4	40	10	100
b.	1	10	2	20	2	20	4	40	1	10	10	100
c.	4	40	1	10	2	20	1	10	2	20	10	100

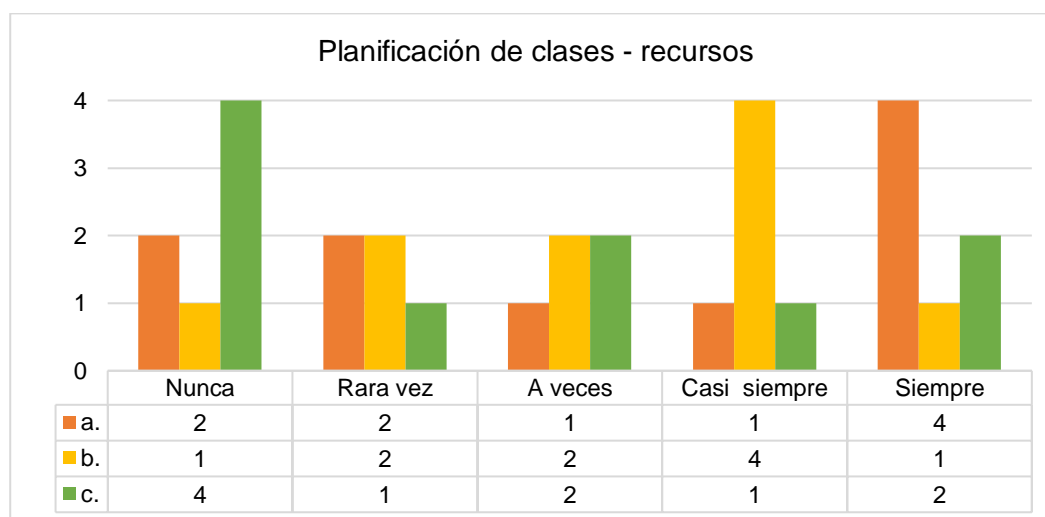


Figura 15. Pregunta 3. Encuesta a docentes UEBWS

Del 100% de encuestados el 40% de los docentes siempre utiliza el texto escolar para preparar, igual porcentaje de maestros casi siempre emplea los apuntes anteriores para el efecto, apenas el 20% utiliza siempre información de Internet para preparar y desarrollar los temas de clases.

Pregunta 4: ¿Qué estrategias utiliza el docente para evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje?

Tabla 23

Pregunta 4. Encuesta a docentes

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
Deberes	0	0	1	10	1	10	3	30	5	50	10	100
Trabajos	0	0	0	0	1	10	2	20	7	70	10	100
Pruebas	0	0	0	0	1	10	1	10	8	80	10	100
Proyectos	3	30	2	20	3	30	0	0	2	20	10	100
Debates	5	50	1	10	1	10	1	10	2	20	10	100
Exposiciones	5	50	1	10	1	10	1	10	2	20	10	100

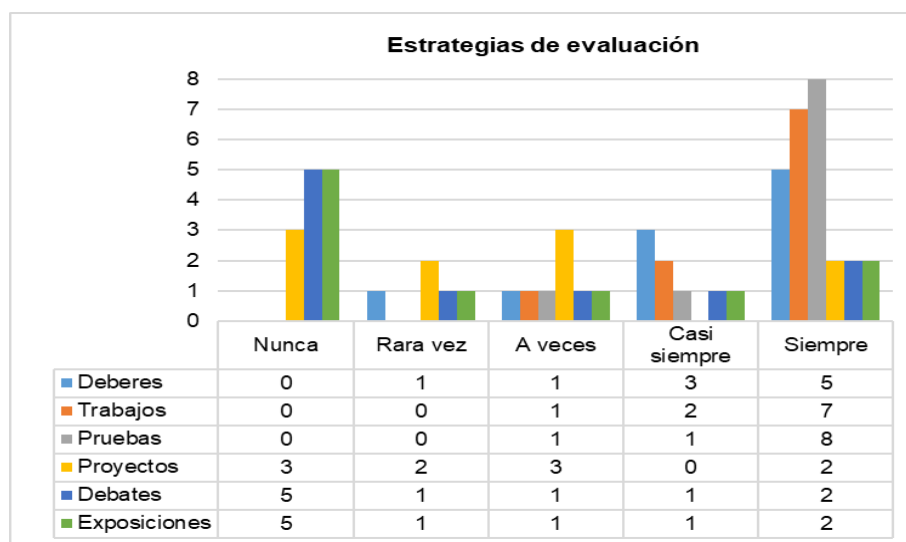


Figura 16. Pregunta 4. Encuesta a docentes UEBWS

Del 100% de encuestados el 80% siempre utiliza la prueba como estrategia para evaluar el aprendizaje, el 70% siempre evalúa a través de los trabajos y el 50% siempre lo hace por medio de los deberes. El 50% de los maestros nunca emplean el debate o la exposición como estrategia de evaluación.

Pregunta 5: ¿Para qué utiliza el docente las Tics?

Tabla 24

Pregunta 5. Encuesta a docentes

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
Ingresar notas	0	0	1	10	1	10	1	10	7	70	10	100
Explicar	3	30	3	30	0	0	2	20	2	20	10	100
Motivar	4	40	1	10	1	10	2	20	2	20	10	100

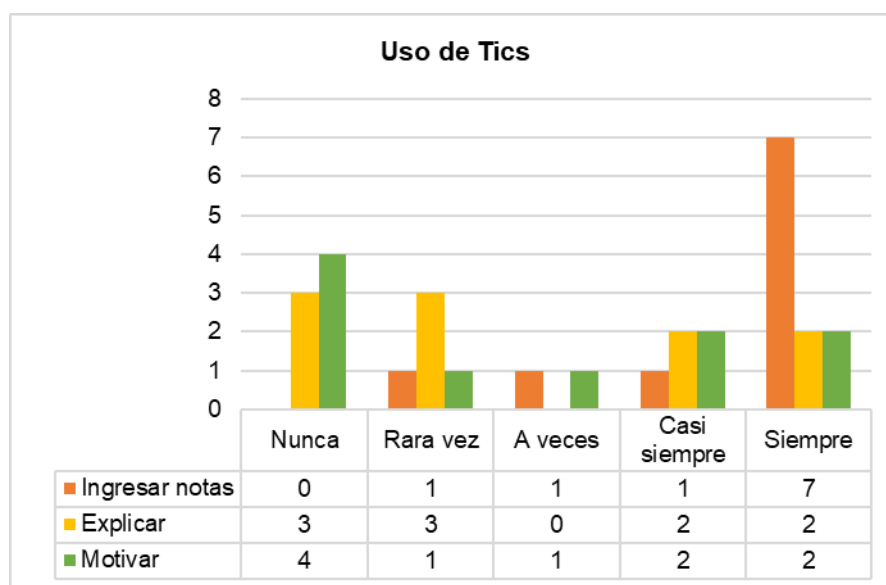


Figura 17. Pregunta 5. Encuesta a docentes UEBWS

Del 100% de encuestados el 70% de los docentes siempre utiliza las Tics para ingresar notas, apenas un 20% emplea este recurso para explicar y motivar a los estudiantes, en cambio el 40% nunca emplea la tecnología para motivar y el 30% nunca emplea para explicar temas de clase.

Pregunta 6: ¿Qué aspectos considera que fortalecen el uso de la tecnología?

- a. Trabajo en el aula y en casa b. Temas actuales c. Respeto al ritmo de aprendizaje
d. Incremento del rendimiento académico e. Acceso a materiales interactivos

Tabla 25

Pregunta 6. Encuesta a docentes

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	1	10	0	0	5	50	1	10	3	30	10	100
b.	0	0	2	20	3	30	2	20	3	30	10	100
c.	0	0	1	10	4	40	3	30	2	20	10	100
d.	0	0	4	40	1	10	3	30	2	20	10	100
e.	0	0	2	20	3	30	2	20	3	30	10	100

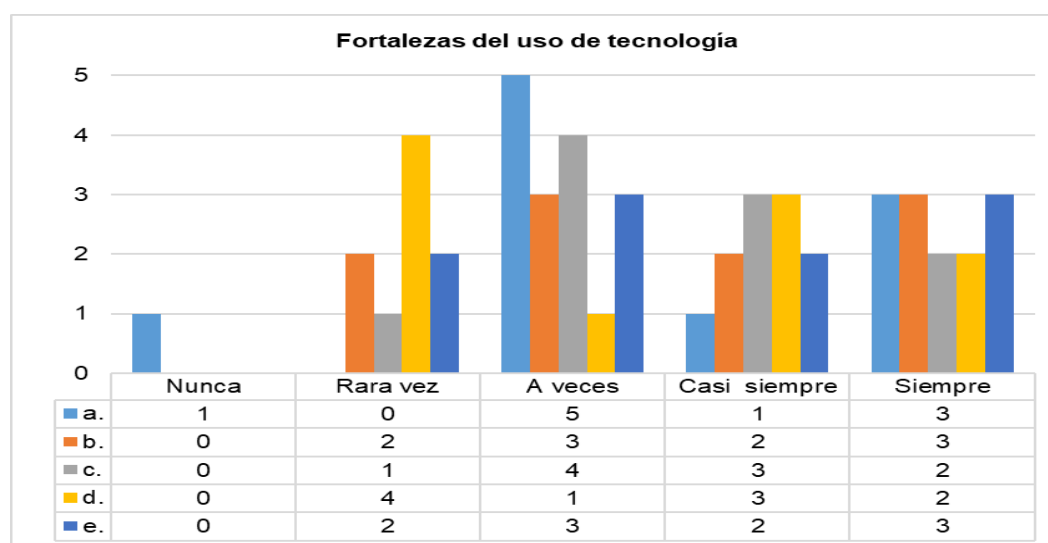


Figura 18. Pregunta 6. Encuesta a docentes UEBWS

En forma general, el 30% de consideran que el uso de la tecnología fortalece el trabajo en el aula, actualización en temas y materiales interactivos, existe un 50% de docentes que considera que a veces se fortalece el trabajo en el aula y en casa, un 40% piensan que rara vez se incrementa el rendimiento académico.

Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia usa la Plataforma Moodle de la Institución?

Tabla 26

Pregunta 7. Encuesta a docentes

Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%
5	50	1	10	2	20	0	0	2	20	10	100

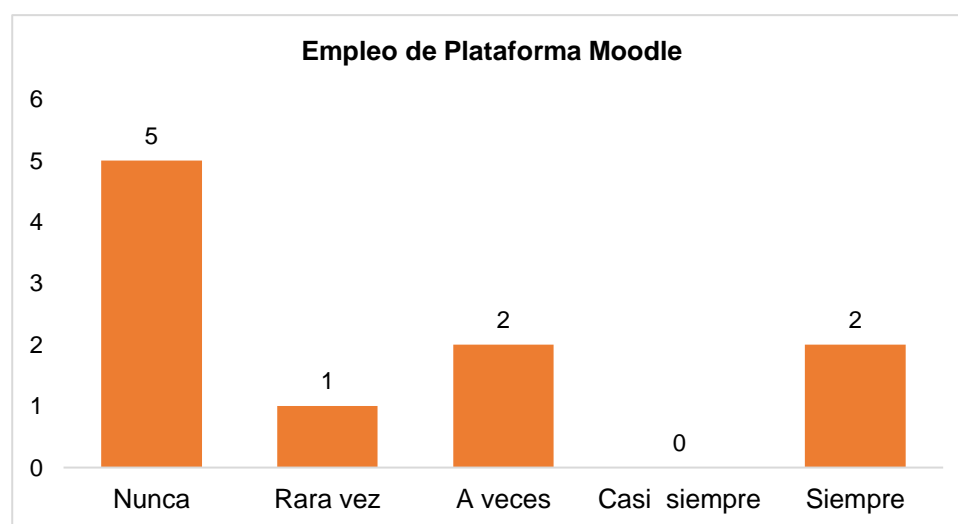


Figura 19. Pregunta 7. Encuesta a docentes UEBWS

De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 50% de los docentes nunca usan la plataforma Moodle de la Institución, un 10% rara vez, un 20% a veces y apenas un 20% siempre hace uso de ella.

Pregunta 8: ¿Qué dificultades encuentra cuando utiliza la Plataforma Moodle?

a. Acceso a Internet b. Claves incorrectas

c. Poco tiempo para las actividades d. Falta de capacitación en plataforma

Tabla 27

Pregunta 8. Encuesta a docentes

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	3	30	2	20	1	10	2	20	2	20	10	100
b.	4	40	0	0	1	10	1	10	4	40	10	100
c.	2	20	2	20	1	10	2	20	3	30	10	100
d.	2	20	3	30	0	0	1	10	4	40	10	100

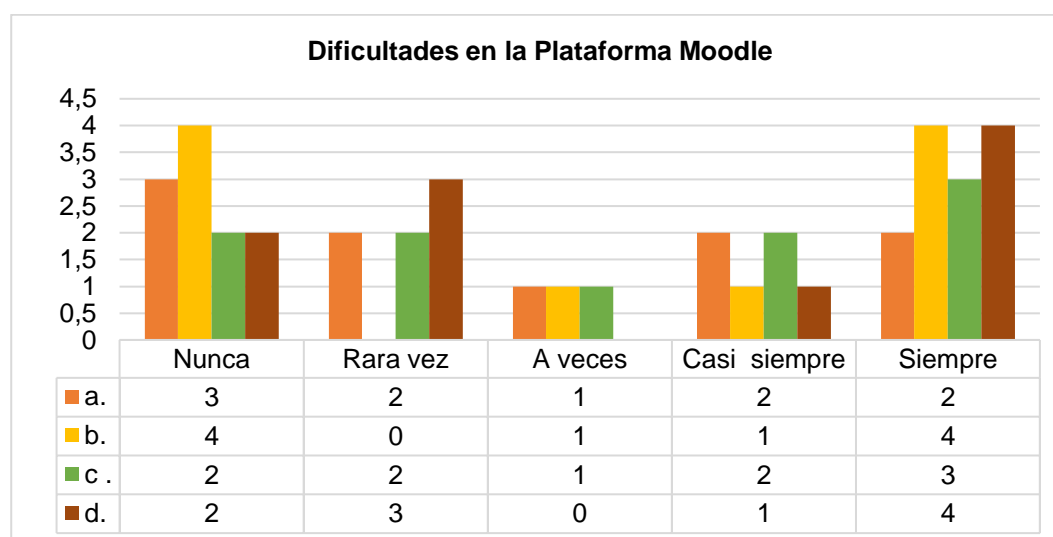


Figura 20. Pregunta 8. Encuesta a docentes UEBWS

Del 100% de encuestados un 40% afirma que siempre las claves son incorrectas para el acceso a la plataforma o sienten la falta de capacitación en el uso de la misma. De igual manera se evidencia que el 40% nunca ha tenido inconvenientes por claves incorrectas para acceder a la plataforma Moodle.

Pregunta 9: ¿Qué recursos tecnológicos utiliza en el desarrollo de las clases?

- a. Internet
- b. Videos de YouTube
- c. Plataforma Moodle
- d. Edpuzzle
- e. Geogebra
- f. Calculadora programable
- g. Redes sociales

Los resultados encontrados para esta pregunta se presentan en la tabla 28, en la cual consta la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa de cada dato y en la figura 21 se muestra la información en un diagrama de barras.

Tabla 28
Pregunta 9. Encuesta a docentes

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%
a.	1	10	3	30	3	30	1	10	2	20	10	100
b.	4	40	2	20	0	0	3	30	1	10	10	100
c.	5	50	1	10	1	10	3	30	0	0	10	100
d.	6	60	0	0	1	10	3	30	0	0	10	100
e.	4	40	1	10	3	30	2	20	0	0	10	100
f.	5	50	0	0	1	10	2	20	2	20	10	100
g.	4	40	1	10	3	30	1	10	1	10	10	100

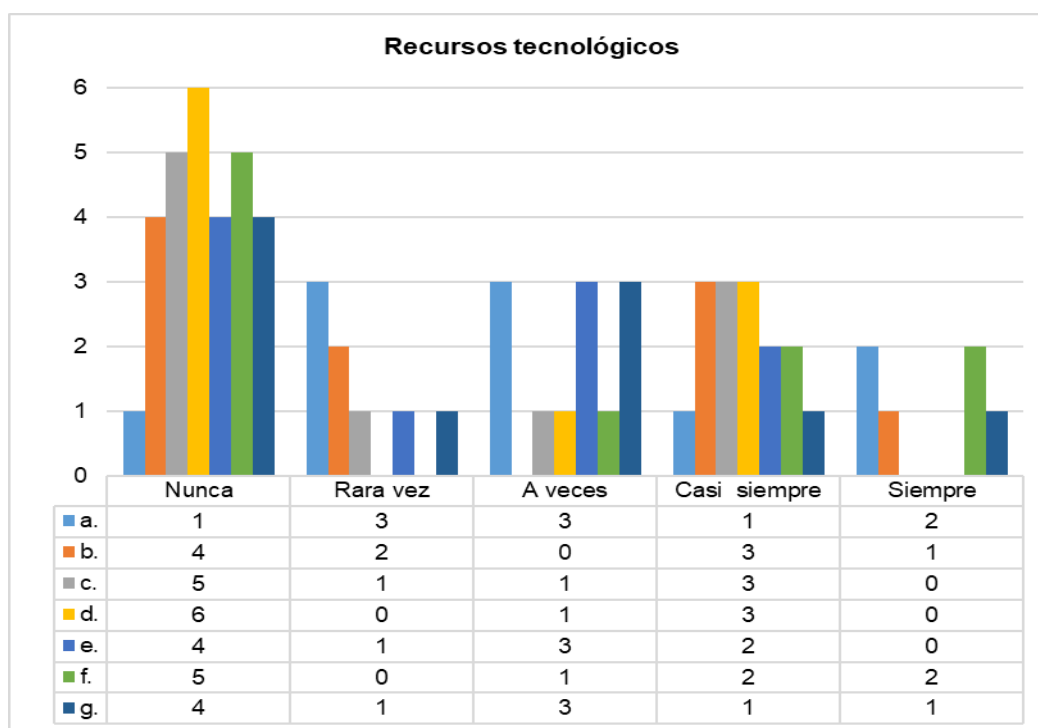


Figura 21. Pregunta 9. Encuesta a docentes UEBWS

Del 100% de encuestados un 20% siempre emplea el Internet como recurso para el desarrollo de las clases, el 30% casi siempre utiliza los videos de YouTube, la plataforma Moodle y Edpuzzle, cabe señalar que el 50% de los docentes encuestados nunca utilizan la plataforma Moodle, tampoco Edpuzzle ni Geogebra o calculadoras programables.

4.1.2.2 Encuesta a estudiantes del grupo experimental

La encuesta aplicada a los docentes de tercero de bachillerato, también fue aplicada a los 24 estudiantes del grupo experimental con el fin de conocer cuál es su apreciación sobre las técnicas, estrategias y recursos tecnológicos que los docentes de la institución emplean en el proceso de enseñanza aprendizaje, los resultados se interpretan a continuación.

Pregunta 1: ¿Cómo el docente desarrolla sus clases?

Tabla 29

Pregunta 1. Encuesta a estudiantes del grupo experimental

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
Exposición	0	0	3	12,5	4	16,7	7	29,2	10	41,7	24	100
Dictado	0	0	2	8,3	6	25,0	9	37,5	7	29,2	24	100
Ejercitación	0	0	3	12,5	4	16,7	7	29,2	10	41,7	24	100
Deberes	0	0	0	0,0	0	0,0	9	37,5	15	62,5	24	100

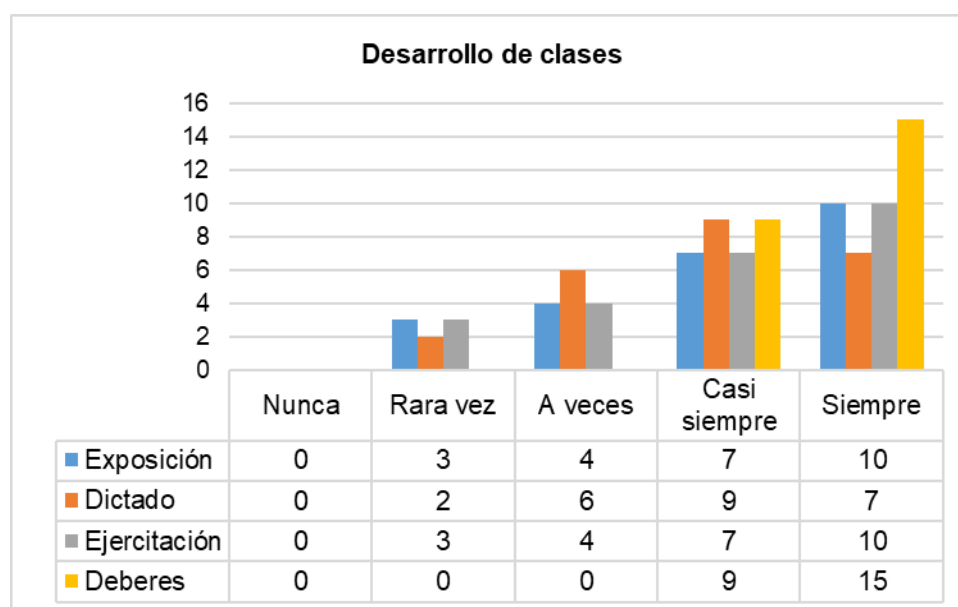


Figura 22. Pregunta 1. Encuesta grupo experimental

Los estudiantes en un 41,7% afirman que sus maestros siempre desarrollan las clases en base a la exposición y ejercitación y un 62,5% manifiestan que al término de la clase siempre envían deberes, existe un 37,5% de encuestados los cuales respondieron que sus maestros casi siempre desarrollan sus clases con base en el dictado.

Pregunta 2: ¿Cuáles de las siguientes estrategias utiliza el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje?

- a. Trabajo grupal
- b. Lluvia de ideas
- c. Lectura crítica
- d. Organizadores gráficos
- e. Búsqueda en Internet
- f. Estrategias con Tics

A continuación, en la tabla 30 se exponen los resultados de la pregunta 2 y en la figura 23, se muestra en el diagrama de barras la representación de los mismos.

Tabla 30

Pregunta 2. Encuesta a estudiantes del grupo experimental

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	12	50,0	4	16,7	8	33,3	0	0,0	0	0,0	24	100
b.	12	50,0	10	41,7	2	8,3	0	0,0	0	0,0	24	100
c.	10	41,7	5	20,8	8	33,3	1	4,2	0	0,0	24	100
d.	6	25,0	4	16,7	6	25,0	6	25,0	2	8,3	24	100
e.	11	45,8	1	4,2	5	20,8	6	25,0	1	4,2	24	100
f.	7	29,2	5	20,8	7	29,2	5	20,8	0	0,0	24	100

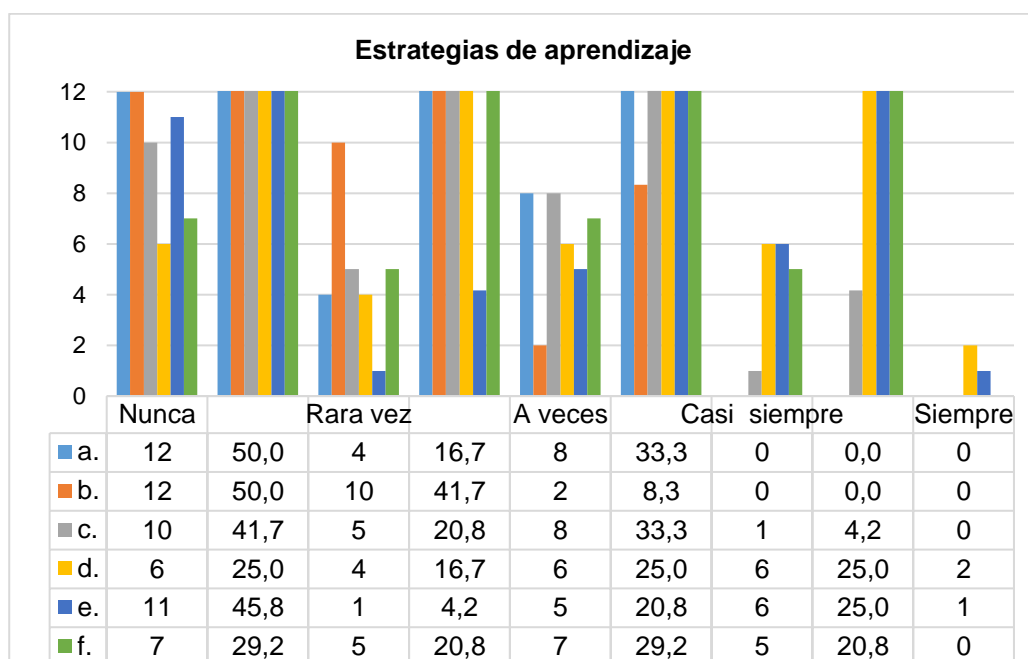


Figura 23. Pregunta 2. Encuesta grupo experimental

La figura 23 muestra información de los 24 estudiantes encuestados, de donde se desprende que el 50% de alumnos afirma que en clases el maestro nunca utiliza el trabajo grupal y la lluvia de ideas como estrategia para el desarrollo de las mismas, además existe un 41,7% que manifiesta que nunca emplean la lectura crítica y la reflexión para el desarrollo de los temas de clases, de igual forma un 45,8% dice que la búsqueda de información en Internet nunca son empleadas así como un 29,2% expresa que nunca emplean las Tics nunca en el aula.

Pregunta 3: ¿Qué recursos utiliza el docente para la planificación y desarrollo de los temas de clase?

a. Texto escolar guía b. Apuntes de años anteriores c. Información de Internet

Tabla 31

Pregunta 3. Encuesta a estudiantes del grupo experimental

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
Texto escolar	1	4,2	4	16,7	8	33,3	7	29,2	4	16,7	24	100,0
Apuntes anteriores	6	25,0	3	12,5	4	16,7	5	20,8	6	25,0	24	100,0
Información Internet	9	37,5	1	4,2	5	20,8	7	29,2	2	8,3	24	100,0

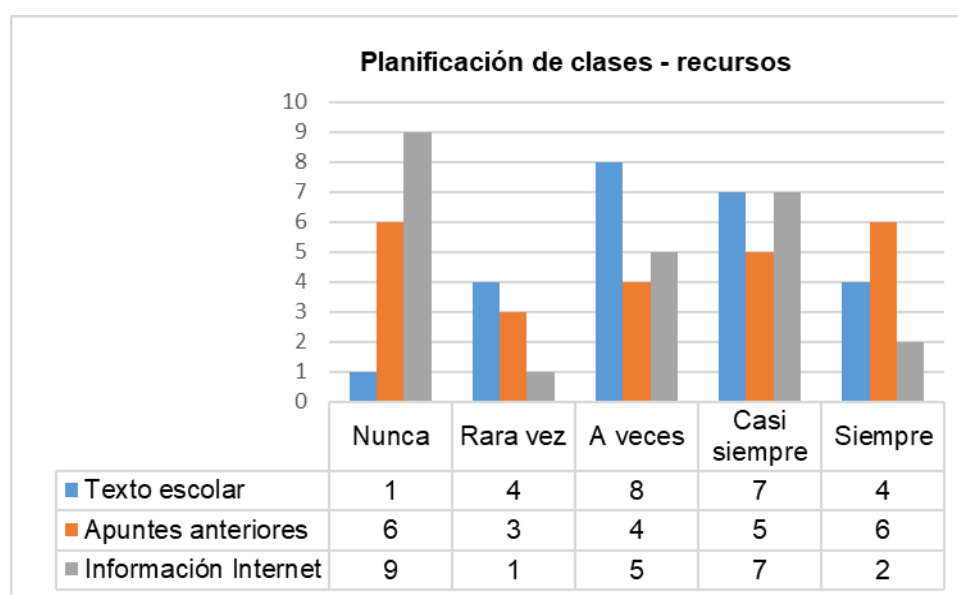


Figura 24. Pregunta 3. Encuesta grupo experimental

Del total de encuestados afirman un 37,5% que nunca el docente emplea información de internet en el desarrollo de los temas de clases, otro 33,3% expresa que el maestro emplea a veces el texto escolar, mientras que un 25% dice que el docente emplea apuntes del año anterior para dictar las clases.

Pregunta 4: ¿Qué estrategias utiliza el docente para evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje?

Tabla 32

Pregunta 4. Encuesta a estudiantes del grupo experimental

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
Deberes	0	0,0	4	16,7	2	8,3	8	33,3	10	41,7	24	100,0
Trabajos	0	0,0	2	8,3	1	4,2	9	37,5	12	50,0	24	100,0
Pruebas	0	0,0	0	0,0	3	12,5	6	25,0	15	62,5	24	100,0
Proyectos	1	4,2	5	20,8	15	62,5	1	4,2	2	8,3	24	100,0
Debates	8	33,3	10	41,7	4	16,7	2	8,3	0	0,0	24	100,0
Exposiciones	4	16,7	4	16,7	11	45,8	5	20,8	0	0,0	24	100,0

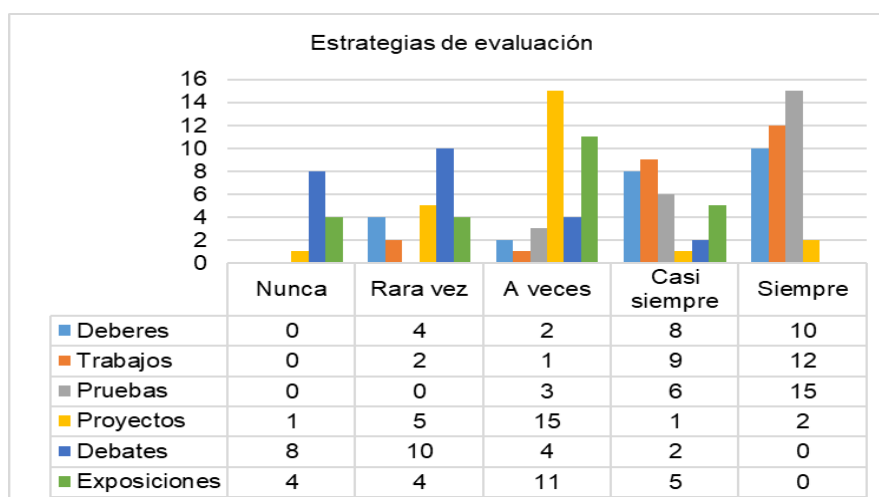


Figura 25. Pregunta 4. Encuesta grupo experimental

El 62,5% expresan que el docente siempre emplea las pruebas como instrumento de evaluación, el 50% comenta que siempre emplea los trabajos y el 41,7% los deberes, mientras que el 62,5% dice que la evaluación a veces la realiza con proyectos y el 45,8% con exposiciones.

Pregunta 5: ¿Para qué utiliza el docente las Tics?

Tabla 33

Pregunta 5. Encuesta a estudiantes del grupo experimental

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
Ingresar notas	0	0,0	2	8,3	4	16,7	10	41,7	8	33,3	24	100
Explicar	6	25,0	4	16,7	4	16,7	6	25,0	4	16,7	24	100
Motivar	8	33,3	2	8,3	10	41,7	3	12,5	1	4,2	24	100

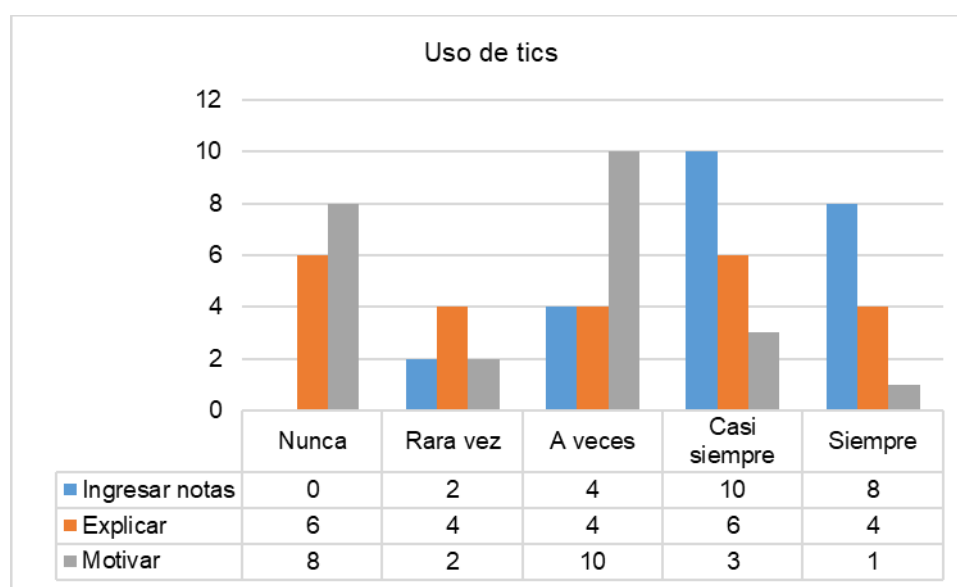


Figura 26. Pregunta 5. Encuesta grupo experimental

Los estudiantes del grupo experimental, el 41,7% manifiestan que casi siempre los docentes emplean las Tics para ingresar notas y un 33,3% manifiesta que siempre es para el mismo fin. Apenas un 41,7% opina que emplea este recurso a veces para motivar el trabajo de los alumnos.

Pregunta 6: ¿Qué aspectos considera que fortalecen el uso de la tecnología?

- a. Trabajo en el aula y en casa b. Temas actuales c. Respeto al ritmo de aprendizaje
d. Incremento del rendimiento académico e. Acceso a materiales interactivos

Tabla 34

Pregunta 6. Encuesta a estudiantes del grupo experimental

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	0	0,0	1	4,2	4	16,7	13	54,2	6	25,0	24	100
b.	1	4,2	0	0,0	10	41,7	10	41,7	3	12,5	24	100
c.	0	0,0	1	4,2	13	54,2	10	41,7	0	0,0	24	100
d.	0	0,0	2	8,3	12	50,0	10	41,7	0	0,0	24	100
e.	0	0,0	10	41,7	10	41,7	4	16,7	0	0,0	24	100

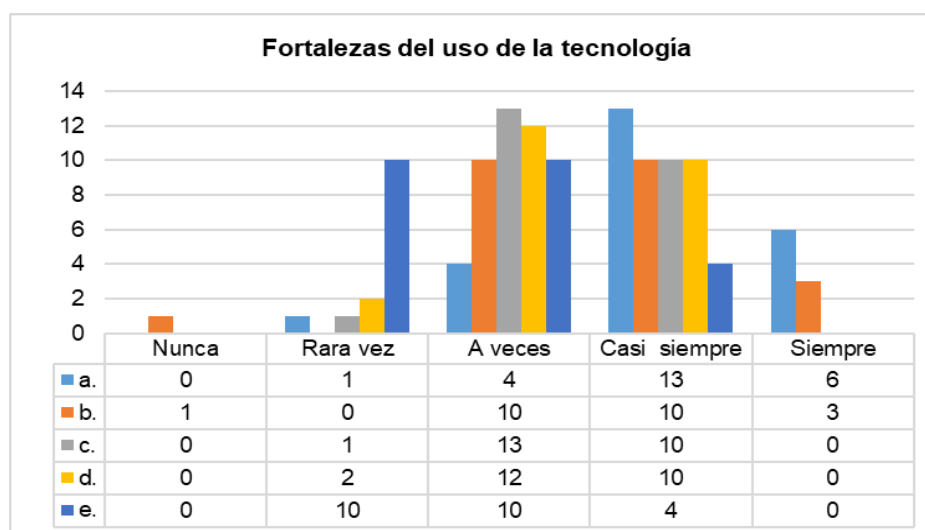


Figura 27. Pregunta 6. Encuesta grupo experimental

El 54,2% consideran que casi siempre se fortalece con el uso de las Tics el trabajo en el aula y en la casa, además un 41,7% considera que casi siempre se fortalece el acceso a contenidos actualizados, el respeto al ritmo de aprendizaje lo cual permite el aumento del rendimiento académico.

Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia usa la Plataforma Moodle de la Institución?

Tabla 35

Pregunta 7. Encuesta a estudiantes del grupo experimental

Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%
0	0	6	25	10	41,7	8	33,3	0	0	24	100

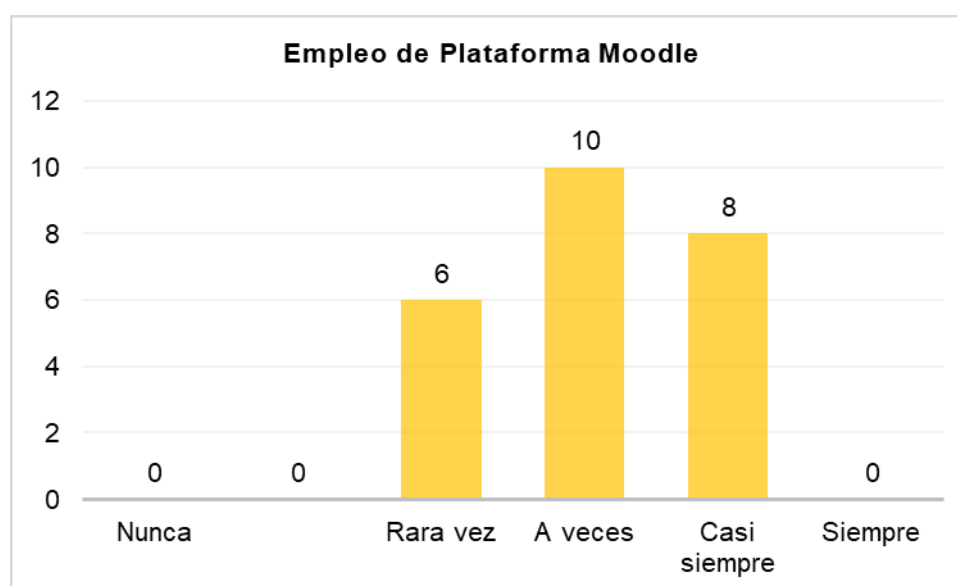


Figura 28. Pregunta 7. Encuesta grupo experimental

De acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada a los 24 estudiantes, el 41,7% de los estudiantes del grupo de experimentación a veces usan la plataforma Moodle, un 33,3% casi siempre hacen uso de ella, un 25% rara vez emplean este recurso.

Pregunta 8: ¿Qué dificultades encuentra cuando utiliza la Plataforma Moodle?

- a. Acceso a Internet b. Claves incorrectas c. Poco tiempo para las actividades
d. Falta de capacitación en plataforma

Tabla 36

Pregunta 8. Encuesta a estudiantes del grupo experimental

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	4	16,7	8	33,3	10	41,7	2	8,3	0	0,0	24	100
b.	6	25,0	0	0,0	10	41,7	6	25,0	2	8,3	24	100
c.	2	8,3	2	8,3	6	25,0	8	33,3	6	25,0	24	100
d.	4	16,7	6	25,0	4	16,7	8	33,3	2	8,3	24	100

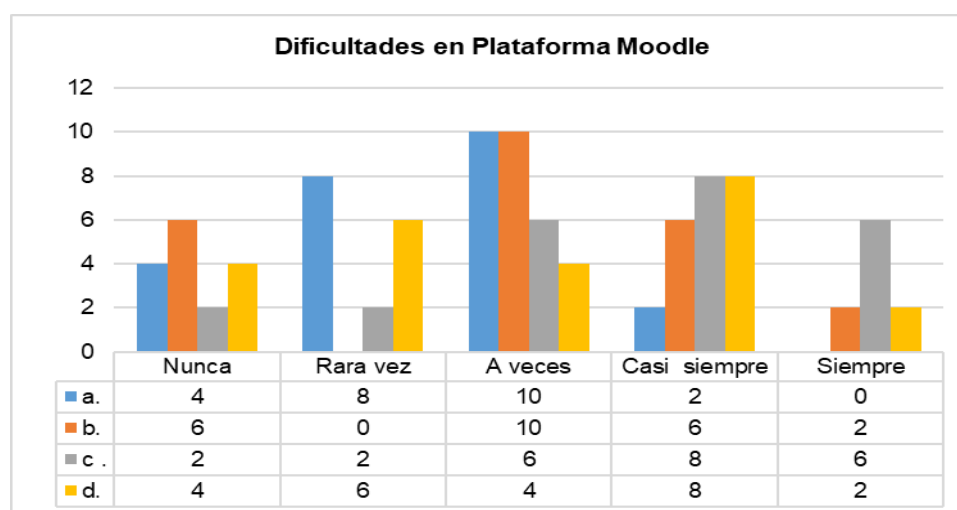


Figura 29. Pregunta 8. Encuesta grupo experimental

Del total un 25% manifiesta que siempre tienen poco tiempo para efectuar las actividades en la plataforma, un 33,3% consideran que casi siempre no tiene capacitación en el uso de la misma por lo tanto les toma mayor tiempo para resolver las actividades propuestas, de igual manera se observa que un 41,7% a veces no tienen acceso a Internet o las claves de acceso son incorrectas.

Pregunta 9: ¿Qué recursos tecnológicos utiliza en el desarrollo de las clases?

- a. Internet
- b. Videos de Youtube
- c. Plataforma Moodle
- d. Edpuzzle
- e. Geogebra
- f. Calculadora programable
- g. Redes sociales

En la tabla 37 se exponen los resultados de esta pregunta, en ella constan la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa para cada pregunta.

Tabla 37

Pregunta 9. Encuesta a estudiantes del grupo experimental

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%	f_i	f%
a.	10	41,7	2	8,3	7	29,2	3	12,5	2	8,3	24	100
b.	8	33,3	6	25,0	7	29,2	2	8,3	1	4,2	24	100
c.	3	12,5	6	25,0	10	41,7	3	12,5	2	8,3	24	100
d.	13	54,2	8	33,3	1	4,2	1	4,2	1	4,2	24	100
e.	10	41,7	6	25,0	2	8,3	4	16,7	2	8,3	24	100
f.	4	16,7	6	25,0	6	25,0	3	12,5	5	20,8	24	100
g.	12	50,0	6	25,0	4	16,7	2	8,3	0	0,0	24	100

En la figura 30 se muestra una representación estadística en diagramas de barras de la información de la tabla 37.

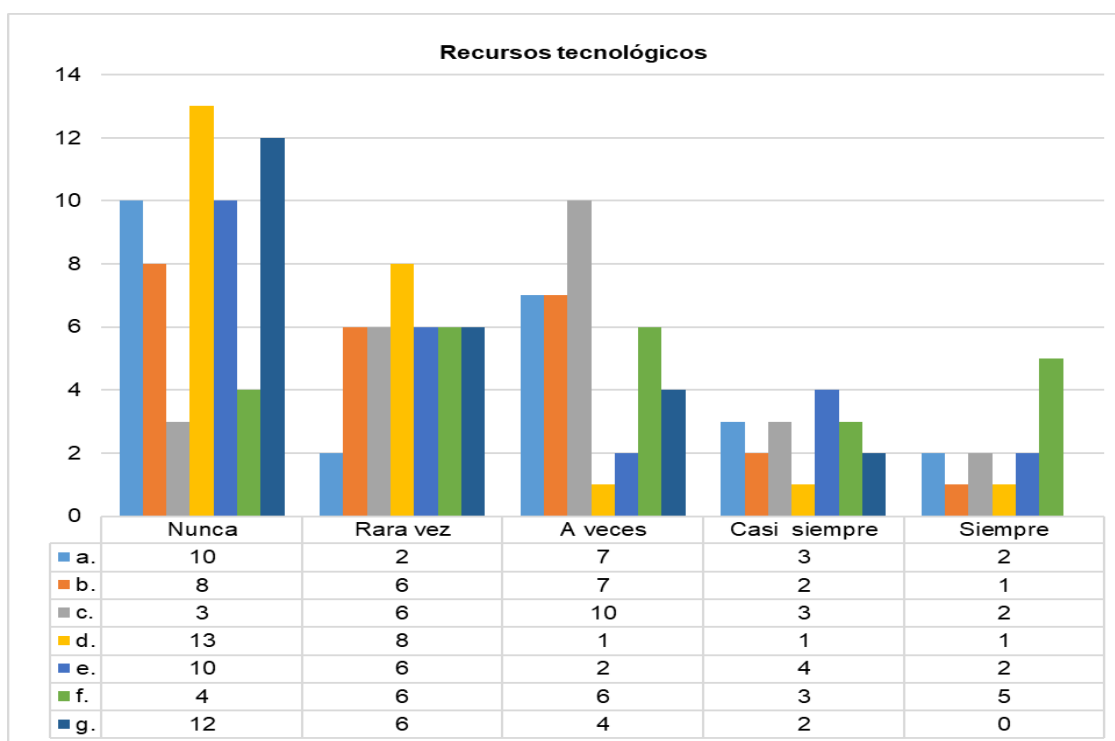


Figura 30. Pregunta 9. Encuesta grupo experimental

Los encuestados manifiestan que los docentes, un 29,2% a veces emplea Internet y los videos en YouTube para impartir sus clases, el 41,7% expresan que a veces emplean la plataforma Moodle. El 50% de que sus docentes nunca emplean las redes sociales como un recurso tecnológico para impartir sus clases.

4.1.2.3 Encuesta a estudiantes del grupo de control

Los veintitrés estudiantes que forman parte del grupo de control, respondieron la encuesta inicial, relacionada con las técnicas, estrategias y recursos tecnológicos que emplean sus maestros en el aula. Estos datos permitieron al final de la investigación contrastar los recursos tecnológicos antes y después de la implementación de Flipped Classroom. Los resultados encontrados se detallan para cada una de las preguntas.

Pregunta 1: ¿Cómo el docente desarrolla sus clases?

Tabla 38

Pregunta 1. Encuesta a estudiantes del grupo de control

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
Exposición	0	0,0	2	8,7	3	13,0	7	30,4	11	47,8	23	100
Dictado	2	8,7	2	8,7	4	17,4	5	21,7	10	43,5	23	100
Ejercitación	2	8,7	3	13,0	4	17,4	6	26,1	8	34,8	23	100
Deberes	0	0,0	0	0,0	2	8,7	7	30,4	14	60,9	23	100

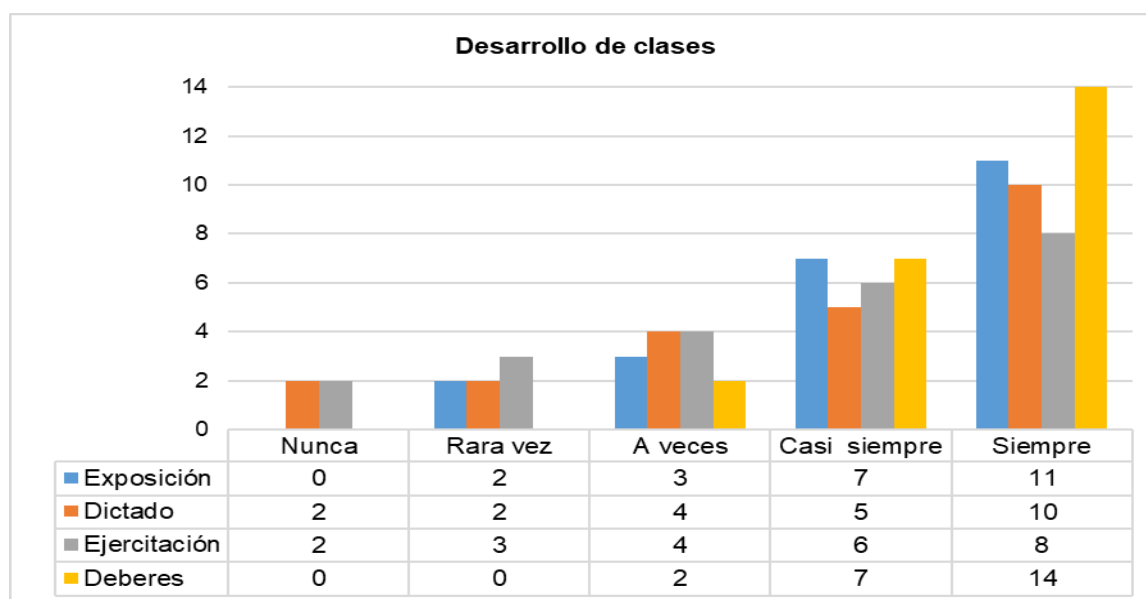


Figura 31. Pregunta 1. Encuesta grupo de control

Los estudiantes del grupo de control un 47,8% afirman que sus maestros siempre desarrollan las clases con base en la exposición, el 43,5% afirman que siempre emplean el dictado y un 60,9% exponen que al término de sus clases envían deberes, estos datos son muy similares en la columna de casi siempre.

Pregunta 2: ¿Cuáles de las siguientes estrategias utiliza el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje?

- a. Trabajo grupal
- b. Lluvia de ideas
- c. Lectura crítica
- d. Organizadores gráficos
- e. Búsqueda en Internet
- f. Estrategias con Tics

A continuación, en la tabla 39 se presentan los resultados de la pregunta número dos, dirigida a los estudiantes del grupo de control y en la figura 32 se muestra una representación gráfica de esta información.

Tabla 39

Pregunta 2. Encuesta a estudiantes del grupo de control

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	14	60,9	4	17,4	5	21,7	0	0,0	0	0,0	23	100
b.	12	52,2	9	39,1	2	8,7	0	0,0	0	0,0	23	100
c.	8	34,8	6	26,1	7	30,4	2	8,7	0	0,0	23	100
d.	5	21,7	6	26,1	5	21,7	5	21,7	2	8,7	23	100
e.	8	34,8	5	21,7	4	17,4	4	17,4	2	8,7	23	100
f.	6	26,1	5	21,7	6	26,1	5	21,7	1	4,3	23	100

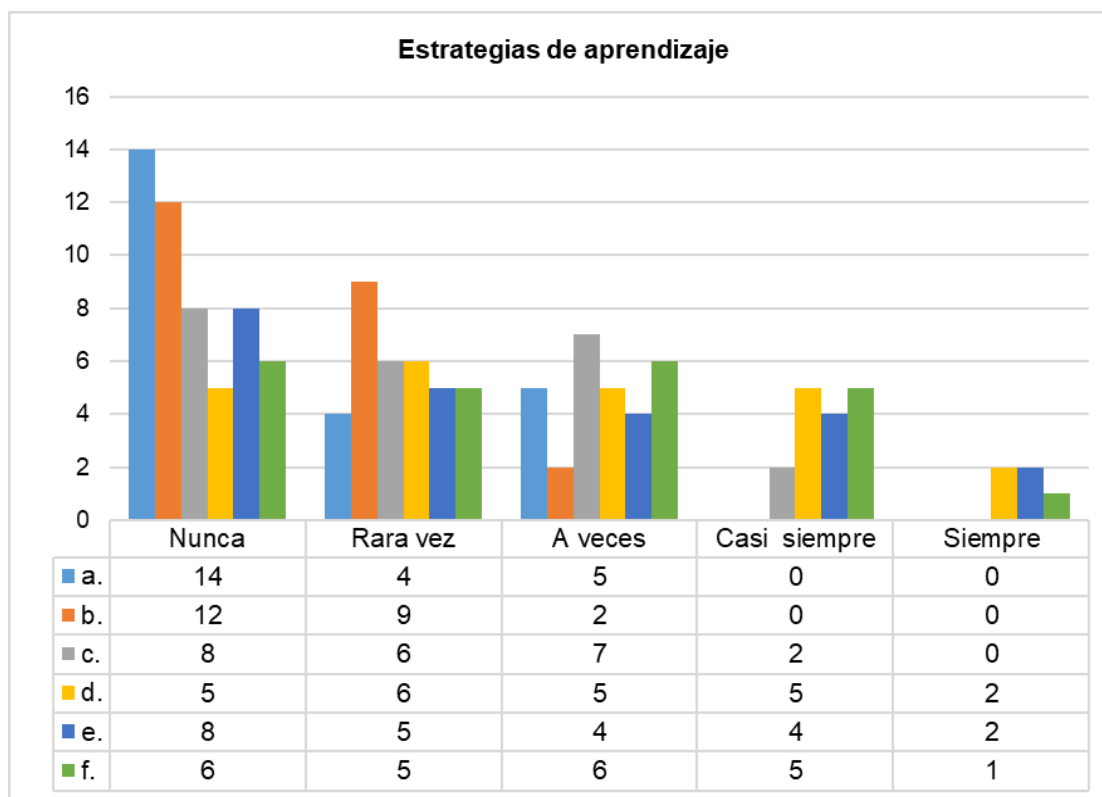


Figura 32. Pregunta 2. Encuesta grupo de control

De total de estudiante encuestados del grupo de control que corresponde a 23 el 60,9% afirma que en clases el docente nunca emplea el trabajo grupal como estrategia de aprendizaje, de igual manera un 52,5% manifiesta que nunca el docente aprovecha el recurso de lluvia de ideas como estrategia de aprendizaje, también se puede anotar que un 34,8% nunca utiliza la lectura crítica y la búsqueda en Internet como talante de trabajo para el desarrollo de las clases en el aula.

Pregunta 3: ¿Qué recursos utiliza el docente para la planificación y desarrollo de los temas de clase?

Tabla 40

Pregunta 3. Encuesta a estudiantes del grupo de control

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
Texto escolar	2	8,7	4	17,4	6	26,1	6	26,1	5	21,7	23	100,0
Apuntes anteriores	4	17,4	3	13,0	3	13,0	7	30,4	6	26,1	23	100,0
Información Internet	6	26,1	1	4,3	5	21,7	6	26,1	5	21,7	23	100,0

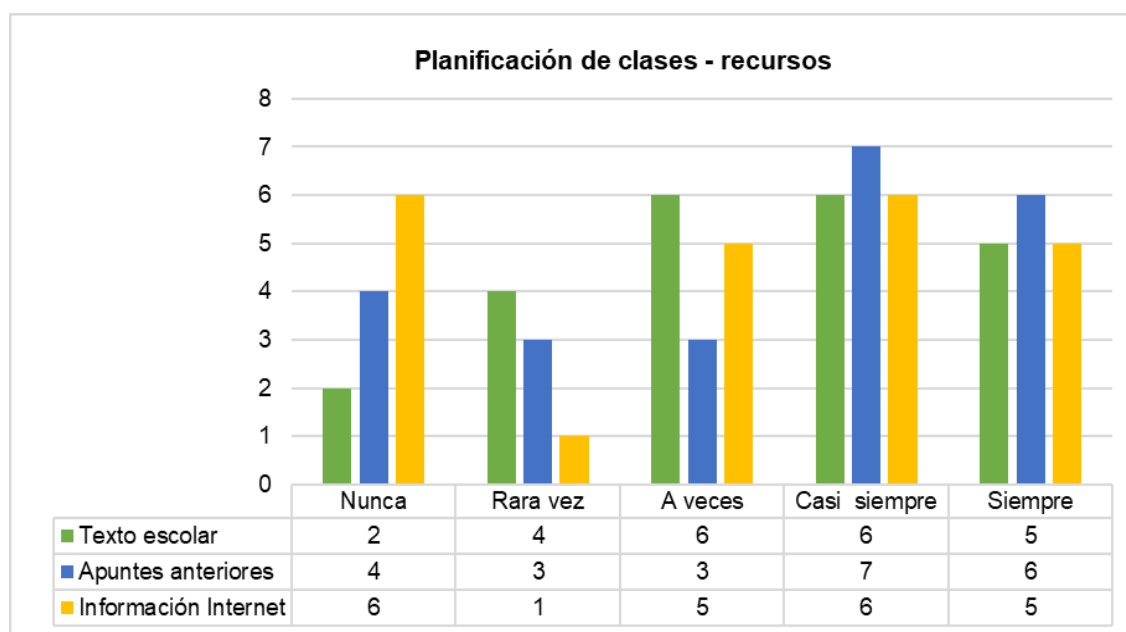


Figura 33. Pregunta 3. Encuesta grupo de control

Para esta pregunta, los estudiantes del grupo de control afirman que el 21,7% de docente siempre emplean el texto para el desarrollo de los temas, e igual porcentaje emplea información del Internet, existe un 26,1% de estudiantes que afirman que siempre sus maestros emplean apuntes del año anterior para dictar sus clases.

Pregunta 4: ¿Qué estrategias utiliza el docente para evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje?

Tabla 41

Pregunta 4. Encuesta a estudiantes del grupo de control

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
Deberes	0	0,0	4	17,4	2	8,7	8	34,8	9	39,1	23	100,0
Trabajos	0	0,0	2	8,7	1	4,3	10	43,5	10	43,5	23	100,0
Pruebas	0	0,0	1	4,3	1	4,3	7	30,4	14	60,9	23	100,0
Proyectos	2	8,7	2	8,7	12	52,2	4	17,4	3	13,0	23	100,0
Debates	6	26,1	8	34,8	5	21,7	3	13,0	1	4,3	23	100,0
Exposiciones	5	21,7	6	26,1	8	34,8	4	17,4	0	0,0	23	100,0

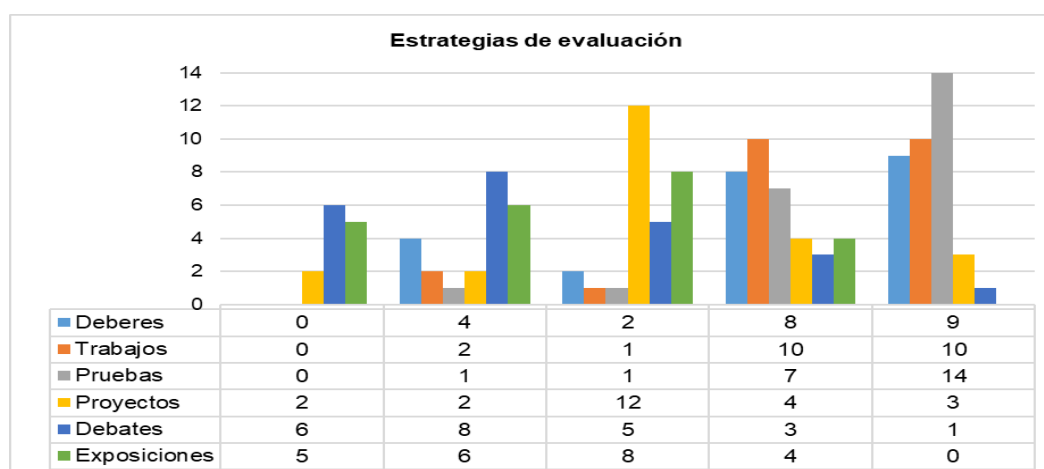


Figura 34. Pregunta 4. Encuesta grupo de control

El 60,9% manifiestan que la evaluación se realiza con pruebas, seguido del 43,5% que lo hace por medio de trabajos, también manifiestan que siempre llevan deberes, por lo que el 39,1% considera que el docente evalúa su aprendizaje por medio de este recurso. Un 52,2% manifiestan que a veces el docente emplea los trabajos como medio para evaluar el aprendizaje.

Pregunta 5: ¿Para qué utiliza el docente las Tics?

Tabla 42

Pregunta 5. Encuesta a estudiantes del grupo de control

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
Ingresar notas	0	0,0	1	4,3	5	21,7	7	30,4	10	43,5	23	100
Explicar	7	30,4	4	17,4	5	21,7	4	17,4	3	13,0	23	100
Motivar	9	39,1	1	4,3	7	30,4	4	17,4	2	8,7	23	100

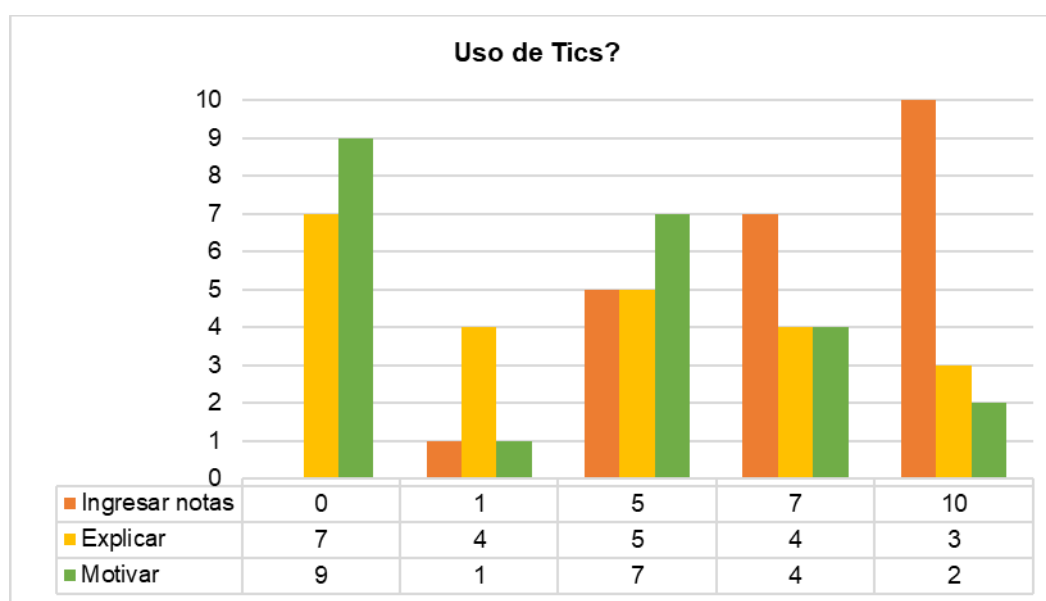


Figura 35. Pregunta 5. Encuesta grupo de control

Los estudiantes encuestados del grupo de control un 43,5% manifiestan que los docentes siempre emplean las tics para ingresar notas, un 30,4% manifiestan que nunca las emplean para explicar y un 39,1% opinan que nunca emplean este recurso para motivar el trabajo en el aula.

Pregunta 6: ¿Qué aspectos considera que fortalecen el uso de la tecnología?

- a. Trabajo en el aula y en casa b. Temas actuales c. Respeto al ritmo de aprendizaje
d. Incremento del rendimiento e. Acceso a materiales interactivos

Tabla 43

Pregunta 6. Encuesta a estudiantes del grupo de control

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	0	0,0	1	4,3	5	21,7	9	39,1	8	34,8	23	100
b.	1	4,3	1	4,3	8	34,8	6	26,1	7	30,4	23	100
c.	0	0,0	1	4,3	8	34,8	7	30,4	7	30,4	23	100
d.	1	4,3	2	8,7	5	21,7	7	30,4	8	34,8	23	100
e.	0	0,0	6	26,1	6	26,1	4	17,4	7	30,4	23	100

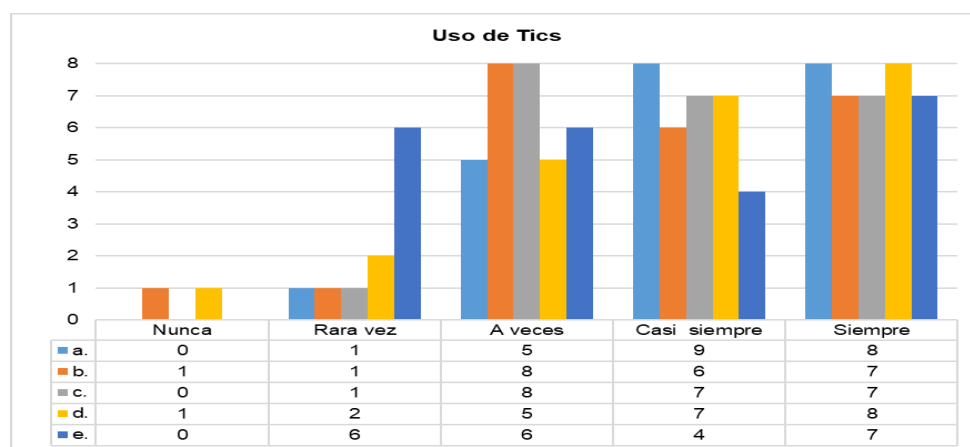


Figura 36. Pregunta 6. Encuesta grupo de control

Un 34,8% consideran que siempre con el uso de la tecnología se fortalecen las habilidades del trabajo en el aula y en casa, así como también coadyuva al aumento del rendimiento académico, el 30,4% considera que siempre el empleo de la tecnología facilita el acceso a contenidos actualizados, a materiales interactivos y sobre todo el alumno desarrolla las actividades a su propio ritmo.

Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia usa la Plataforma Moodle de la Institución?

Los resultados de esta pregunta se presentan en la tabla 44 y en la figura 37 se muestra una representación estadística de interpretación de los mismos.

Tabla 44

Pregunta 7. Encuesta grupo de control

Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
4	17,4	6	26,1	7	30,4	6	26,1	0	0,0	23	100

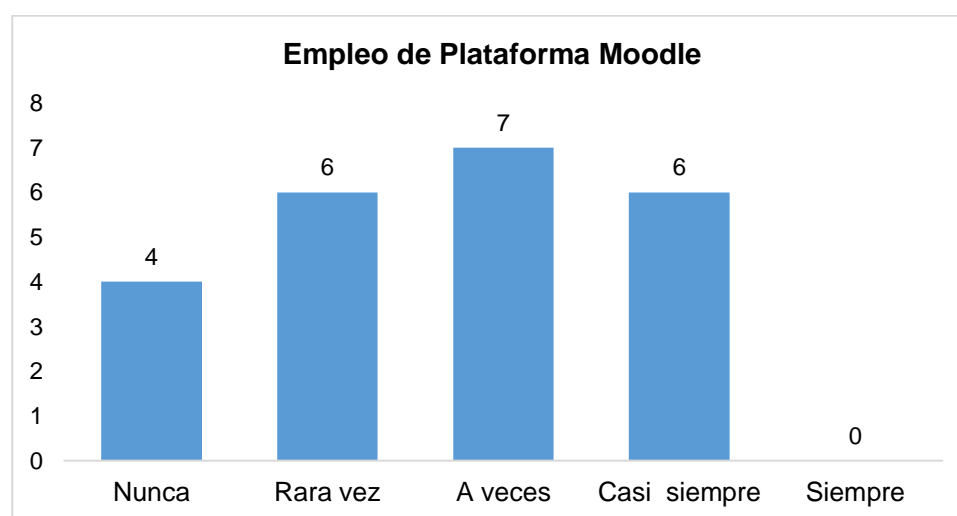


Figura 37. Pregunta 7. Encuesta grupo de control

De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 17,4% nunca hace uso de este recurso, 26,1% casi siempre o rara vez hacen uso de la plataforma Moodle el 30,4% de los estudiantes del grupo de control a veces la emplean y un 23% de ellos siempre trabajan en la plataforma Moodle.

Pregunta 8: ¿Qué dificultades encuentra cuando utiliza la Plataforma Moodle?

a. Acceso a Internet b. Claves incorrectas c. Poco tiempo para las actividades

d. Falta de capacitación en el uso de la plataforma

Tabla 45

Pregunta 8. Encuesta a estudiantes del grupo de control

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	3	13,0	3	13,0	5	21,7	2	8,7	10	43,5	23	100
b.	3	13,0	5	21,7	5	21,7	6	26,1	4	17,4	23	100
c.	2	8,7	2	8,7	3	13,0	6	26,1	10	43,5	23	100
d.	2	8,7	3	13,0	4	17,4	8	34,8	6	26,1	23	100

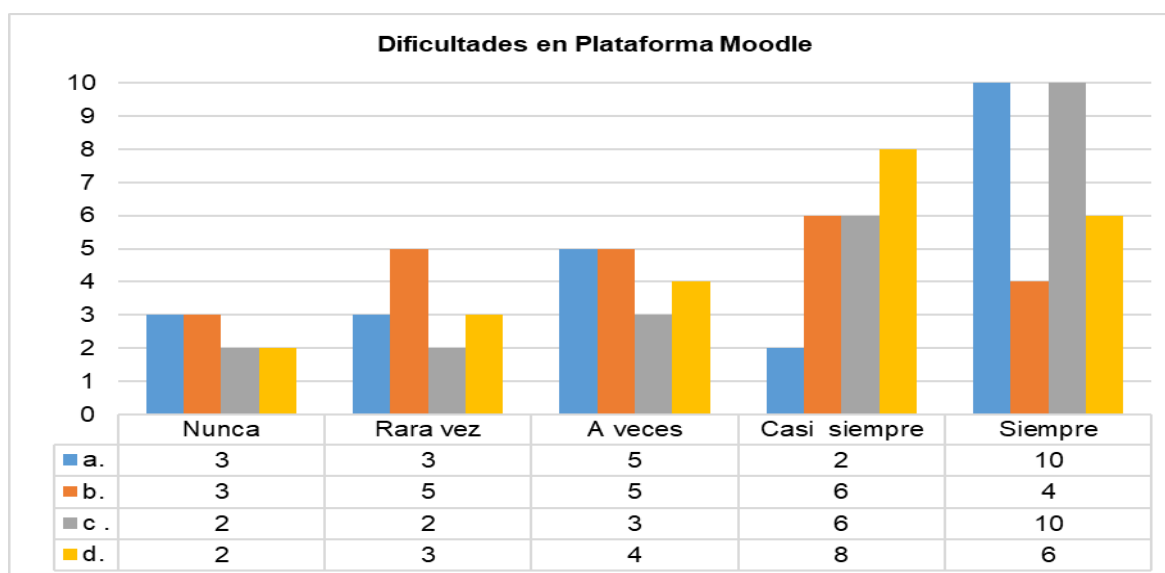


Figura 38. Pregunta 8. Encuesta grupo de control

Del total de estudiantes encuestados del grupo de control, un 43,5% manifiesta que cuando utilizan la plataforma Moodle siempre tiene problemas con el Internet por lo que les dificulta el acceso y se demoran en realizar las actividades planteadas, además, un 26,1% expresa que siempre falta capacitación en el uso de la plataforma.

Pregunta 9: ¿Qué recursos tecnológicos utiliza en el desarrollo de las clases?

a. Internet b. Videos de YouTube c. Plataforma Moodle d. Edpuzzle

e. Geogebra f. Calculadora programable g. Redes sociales

Tabla 46

Pregunta 9. Encuesta a estudiantes del grupo de control

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	5	21,7	2	8,7	6	26,1	5	21,7	5	21,7	23	100
b.	7	30,4	5	21,7	4	17,4	3	13,0	4	17,4	23	100
c.	6	26,1	6	26,1	8	34,8	2	8,7	1	4,3	23	100
d.	12	52,2	8	34,8	1	4,3	1	4,3	1	4,3	23	100
e.	8	34,8	5	21,7	6	26,1	3	13,0	1	4,3	23	100
f.	4	17,4	6	26,1	5	21,7	4	17,4	4	17,4	23	100
g.	10	43,5	4	17,4	5	21,7	2	8,7	2	8,7	23	100

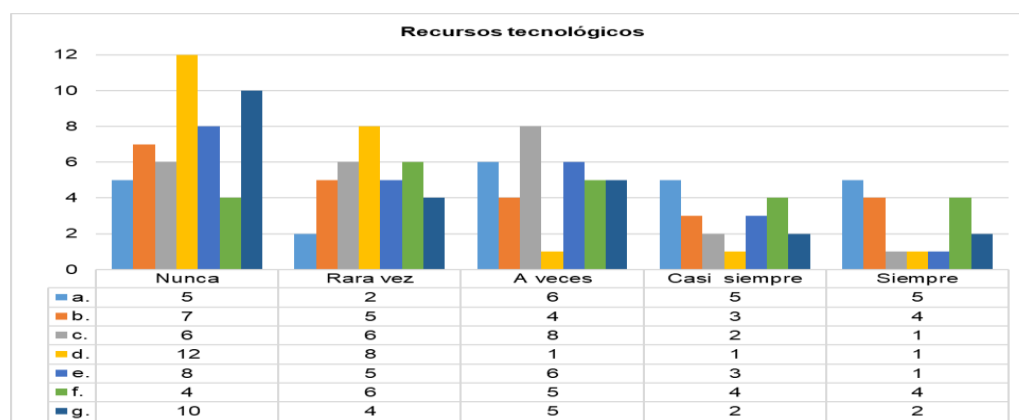


Figura 39. Pregunta 9. Encuesta grupo de control

Del total de encuestados el 52,2% manifiestan que nunca han utilizado la plataforma Edpuzzle, el 43,5% asevera que nunca emplean las redes sociales, apenas un 17,4% de los docentes que dictan clase a este grupo emplea los videos de YouTube para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.

4.1.2.4 Análisis general de resultados de la encuesta inicial

Luego del análisis de los resultados de la encuesta inicial aplicada a docentes y estudiantes de tercero de bachillerato del Grupo Experimental y del Grupo de Control se afirma que:

- Los docentes de Tercero de Bachillerato desarrollan sus clases empleando en un buen porcentaje la exposición, el dictado de contenidos y los deberes, en menor porcentaje la ejercitación, por lo que se asevera que la clase cumple con un modelo netamente tradicional.
- Las encuestas revelaron que los docentes para la elaboración de su planificación y el desarrollo de los temas de clases, prefieren guiarse por textos escolares básicos, anotaciones de años anteriores y en un porcentaje mínimo emplean información del Internet, de ahí que el empleo de las tics lo realizar en mayor grado con fines administrativos es decir para ingresar notas de los estudiantes y en menor grado para explicar temas de clase o para motivar a los estudiantes.
- Como estrategias de enseñanza aprendizaje el docente no da realce al trabajo grupal ni a la lectura crítica, da prioridad a la lluvia de ideas y organizadores gráficos, por lo que se afirma que toma el absoluto control de la clase, e incluso, las encuestas dan fe de la forma de evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje que lo hace a través de las pruebas escritas, los deberes y trabajos en mayor grado y en menor porcentaje a través de los proyectos, debates y exposiciones, donde existe la interacción entre pares o en equipos de estudiantes.

- La Institución cuenta con una plataforma Moodle al servicio de docentes y estudiantes, sin embargo, su uso es a veces o rara vez, por lo que muchos de los encuestados aducen el deficiente acceso a Internet, así como el uso de claves incorrectas o la falta de capacitación en el manejo de este recurso.
- Dentro de los recursos tecnológicos que el docente incorpora en el proceso de clases, es muy baja su frecuencia, pocos maestros emplean el Internet, los videos de YouTube, un 20% aproximadamente de los encuestados manifiestan que emplean la calculadora programable con mayor frecuencia, en cambio las redes sociales casi no se utilizan para impartir clases.

4.1.3 Trabajo en casa y en clase

El desarrollo del modelo de enseñanza Flipped Classroom en los temas de Cálculo Diferencial se basó en dos aspectos: trabajo en casa y en clase, el trabajo desarrollado en casa, consistió en observar 18 videos, 12 de los cuales fueron editados en Edpuzzle con preguntas para que el estudiante resuelva e incorporados a la plataforma Moodle de la Institución y 6 videos agregados a YouTube, en los que se explica paso a paso el uso del programa geogebra y de la calculadora programable.

Los temas de los videos editados en Edpuzzle son:

- Límite de una función conceptos básicos
- ¿Qué es la derivada?
- Ecuación de la recta tangente y normal
- Derivada de la suma de funciones

- Derivada de un producto
- Derivada del cociente
- Regla de la cadena
- Ejercicios regla de la cadena
- Derivabilidad y continuidad
- Razón de cambio problemas
- Razón de cambio más problemas
- Movimiento rectilíneo problemas

Los temas de videos que fueron colocados en el canal de YouTube son:

- Uso de geogebra para graficar la tangente y la normal a una curva
- Uso de la calculadora fx-9860 SD
- Derivada por la definición de límite
- Derivada de la función constante
- Derivada de una potencia
- Derivada de una constante por una función

El segundo aspecto está relacionado con las actividades asignadas en clase, las cuales fueron subidas a la plataforma Moodle para que los alumnos trabajen en forma individual y en grupos en el aula. Todas las actividades para casa y clase constan en las imágenes colocadas en el Anexo 18.

Los resultados del trabajo en casa fueron monitoreados mediante el reporte obtenido de la plataforma Edpuzzle, el cual permitió conocer el avance de cada uno de los estudiantes por video observado.

Cada cuadro consta de: nombre, porcentaje de visualización del video, número de aciertos de acuerdo con el número de preguntas propuestas en cada recurso, tiempo empleado para observar el video en minutos y segundos, además se consideró en porcentaje el grado de comprensión o nota obtenida en las actividades propuestas. A continuación, en la tabla 47 se presenta los resultados obtenidos de uno de los videos, el resto de registros se muestran en el monitoreo de avances por video del Anexo 19.

Tabla 47
Registro de trabajo en casa. Visualización de videos

N°	Nombre Estudiante	Porcentaje de visualización	Número de aciertos (sobre 7)	Tiempo empleado (minutos)	Grado de comprensión (%)
1	NN 1	100	5	18	71
2	NN 2	100	6	19	86
3	NN 3	100	6	13	86
4	NN 4	100	6	15	86
5	NN 5	100	3	17	43
6	NN 6	80	6	10	86
7	NN 7	100	6	20	86
8	NN 8	100	6	14	86
9	NN 9	100	6	14	71
10	NN 10	100	6	15	86
11	NN 11	100	5	15	71
12	NN 12	100	7	18	100
13	NN 13	100	6	13	86
14	NN 14	100	5	19	71
15	NN 15	100	6	14	86
16	NN 16	100	5	13	71
17	NN 17	100	6	17	86
18	NN 18	30	3	4	43
19	NN 19	100	6	15	86
20	NN 20	100	4	13	57
21	NN 21	100	4	19	57
22	NN 22	100	5	14	71
23	NN 23	100	7	14	100
24	NN 24	100	3	13	40
PROMEDIO		96,3	5,3	14,8	75,5

En la tabla 48 se presenta un resumen de todos los videos colocados en la Edpuzzle y los correspondientes promedios de observación, aciertos, tiempo empleado en cada video y el porcentaje de comprensión.

Tabla 48

Resumen promedio de actividades en videos interactivos

Video	Porcentaje de observación	Núm. De aciertos	Tiempo empleado	Porcentaje comprensión
Límite de una función	93,3	3,0	11,9	75,5
¿Qué es la derivada?	96,3	5,3	14,8	75,5
Tangente y normal	100	2,9	5,2	71,9
Derivada de la suma	91,7	2,5	8,7	82,0
Derivada del producto	85,0	2,0	6,0	95,8
Derivada del cociente	91,7	4,1	5,3	82,5
Regla de la cadena 1	94,2	2,9	3,4	78,1
Regla de la cadena 2	90,4	1,8	2,0	87,5
Derivabilidad y continuidad	91,3	6,0	8,9	85,7
Razón de cambio 1	99,6	1,8	4,3	91,7
Razón de cambio 2	83,8	4,3	6,5	68,6
Movimiento rectilíneo	95,8	4,5	7,5	75,7

Los resultados obtenidos muestran que un porcentaje de estudiantes mayor al 84% observaron en su totalidad los videos y realizaron las actividades, además, el promedio de tiempo empleado por los alumnos en casa para mirarlos fue entre 2 y 14 minutos, lo que les facilitó contestar las preguntas propuestas que fueron entre 3 y 6 preguntas, logrando niveles de comprensión mayor al 72%.

Para el grupo experimental las nota en la casilla de tareas es el promedio de mirar todos los videos y el grado de comprensión de la misma, mientras que para el grupo de control la nota se asignó por el cumplimiento de la presentación de la tarea, los resultados obtenidos fueron categorizados para los dos grupos de acuerdo con la escala de evaluación la cual constan en el Anexo (20).

Tabla 49

Cuadro comparativo resultados de tareas

Escala cuantitativa	Grupo Experimental		Grupo de control	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
9,00 - 10,00	6	25%	22	96%
7,00 - 8,99	17	71%	1	4%
4,01 - 6,99	0	0%	0	0%
≤ 4	1	4%	0	0%
TOTAL	24	100%	23	100%

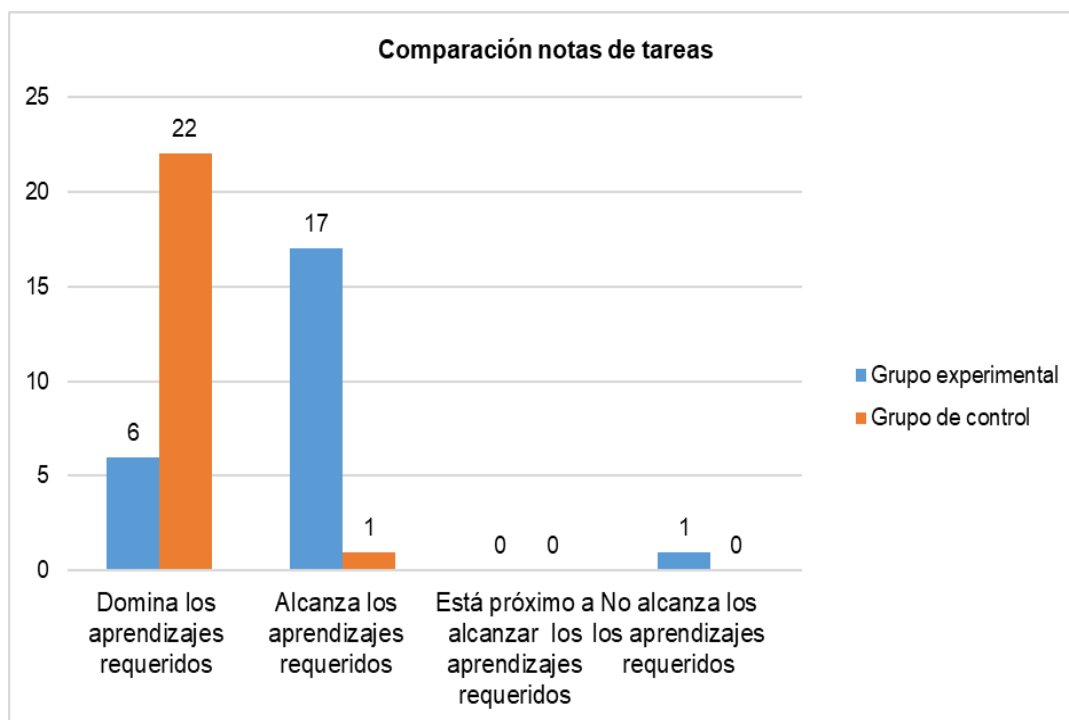


Figura 40. Comparaciones notas de tareas

Al comparar los datos obtenidos se aprecia que el 96% de estudiantes del Grupo de Control se encuentran en la escala “domina los aprendizajes requeridos” frente a un 25% del Grupo Experimental, sin embargo, en este grupo el 96% obtienen notas mayores a 7 puntos y se ubican en las dos primeras escalas alcanza y domina los aprendizajes requeridos.

La segunda parte de aplicación del modelo Flipped Classroom, consta del trabajo en clase, para ello se asignó ejercicios y problemas en tres niveles, que fueron resueltos por los estudiantes tanto del grupo experimental como por el grupo de control, las notas del trabajo en el aula, obtenidas por los dos grupos y su categorización de acuerdo con la escala de calificaciones del Ministerio de Educación, constan en el Anexo 21.

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos en el trabajo en el aula de clases por el grupo de control y el grupo experimental.

Tabla 50

Cuadro comparativo resultados trabajo en el aula de clases

Escala cuantitativa	Grupo Experimental		Grupo de control	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
9,00 - 10,00	19	79%	9	39%
7,00 - 8,99	3	13%	7	30%
4,01 - 6,99	2	8%	4	17%
≤ 4	0	0%	3	13%
TOTAL	24	100%	23	100%

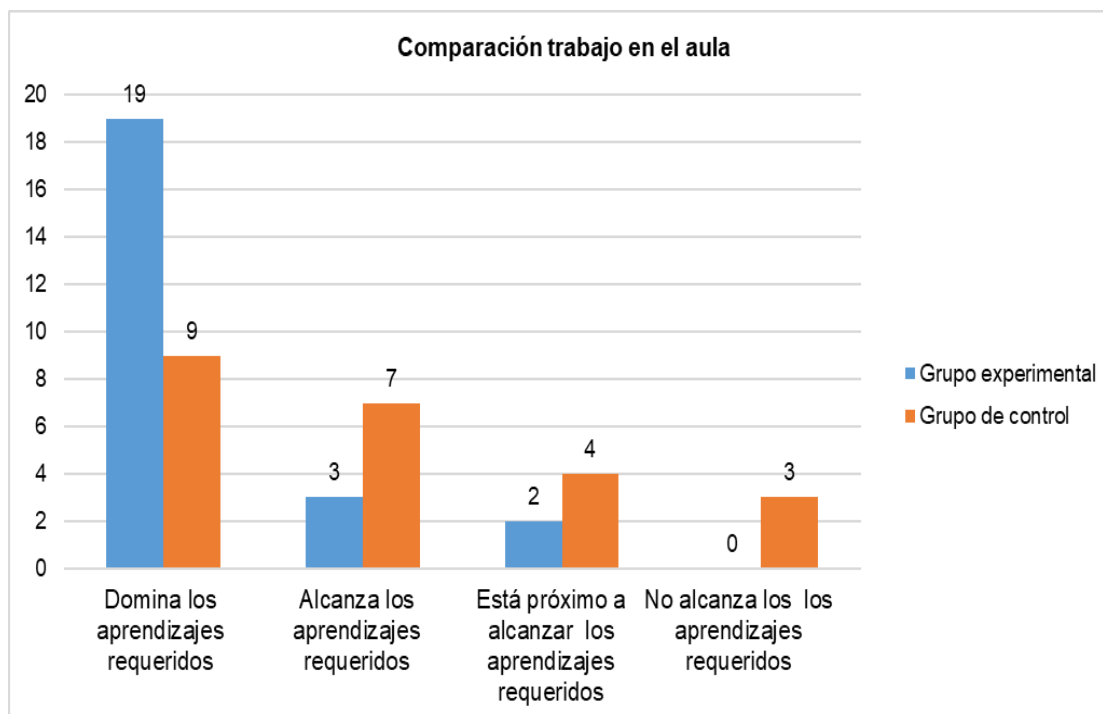


Figura 41. Comparación notas trabajo en el aula

Con la implementación del modelo de enseñanza Flipped Classroom en el tema de derivadas, se fortaleció el trabajo en el aula, es así que el 79% de estudiantes del grupo experimental se ubicaron en la escala de evaluación “domina los aprendizajes requeridos” que corresponde a una escala cuantitativa de 9 a 10 puntos, versus a un 39% del grupo de control que lograron ubicarse en esta misma escala.

De acuerdo con estos resultados se concluye que la dosificación de ejercicios en clase, acompañado de la explicación personalizada y el trabajo de los estudiantes en casa con la visualización de los videos, previo a la ejercitación coadyuvan a una mejor comprensión de los temas tratados.

4.1.4 Evaluación formativa 1

A los grupos, experimental y de control se les aplicó la primera evaluación sobre los temas abordados en un primer momento que correspondieron a:

- Límite de una función conceptos básicos
- ¿Qué es la derivada?
- Ecuación de la recta tangente y normal
- Derivada de la suma de funciones

Para el caso de los estudiantes del grupo experimental, esta evaluación se subió a la plataforma Moodle y la rindieron en la institución en la sala de Internet, en el caso de los estudiantes del grupo de control realizaron la misma evaluación, pero en hoja impresa. Los resultados de esta prueba del grupo de experimentación fueron tomados de la plataforma y constan en el Anexo (22).

La evaluación constó de nueve preguntas de selección múltiple distribuidas de la siguiente forma: la primera pregunta estuvo orientada al uso de la calculadora programable o el programa geogebra, tres preguntas están destinadas a indagar la pendiente de la recta tangente, de la normal y su respectiva ecuación, cinco preguntas fueron dirigidas a indagar, cuál es la definición de la derivada de una función y la obtención de la derivada empleando el concepto de límite.

Es necesario mencionar que uno de los componentes del registro de calificaciones del promedio del parcial es: lecciones, nota que está formada por las lecciones orales en clase, y lecciones escritas, al contrastar las notas obtenidas por el Grupo experimental y el Grupo de control en este componente, los resultados son los siguientes.

Las notas de lecciones y su categorización constan en el Anexo (23).

Tabla 51
Cuadro comparativo resultados lecciones

Escala cuantitativa	Grupo Experimental		Grupo de control	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
9,00 - 10,00	7	29%	3	13%
7,00 - 8,99	14	58%	9	39%
4,01 - 6,99	3	13%	11	48%
≤ 4	0	0%	0	0%
TOTAL	24	100%	23	100%

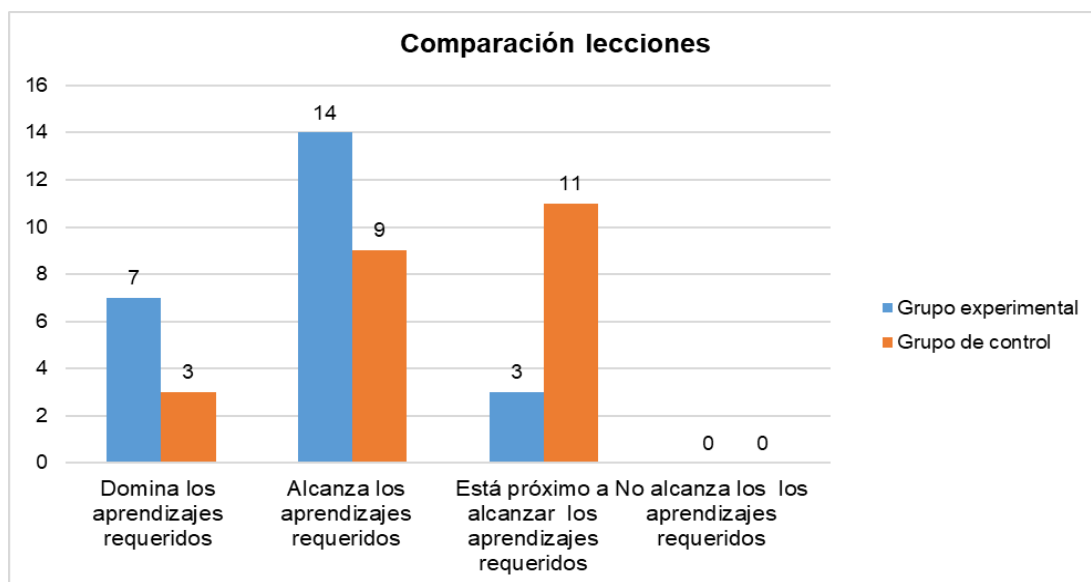


Figura 42. Comparación lecciones

Luego de revisar los primeros temas con la implementación de FC, se constató que el 58% de los participantes en el grupo experimental se encuentran en el nivel “alcanzan los aprendizajes requeridos”, mientras que, en el grupo de control, solo el 39% llega a esta escala de evaluación, se afirma también que 21 estudiantes de 24 del grupo de experimentación alcanzan notas mayores a 7 puntos en lecciones versus 12 estudiantes del grupo de control que se sitúan en este parámetro de comparación.

4.1.5 Evaluación sumativa

La evaluación sumativa aplicada a los dos grupos, experimental y de control, al término del tratamiento de los temas de Cálculo Diferencial, constó de 10 preguntas de selección múltiple, todas ellas fueron orientadas considerando el indicador de evaluación del documento de Actualización curricular. Las siete primeras preguntas se relacionan

con el cálculo de la primera derivada aplicando el concepto de límites y las reglas de derivación para funciones algebraicas y las tres últimas están enfocadas para que el alumno demuestre su conocimiento en la resolución de problemas de optimización, en problemas geométricos y físicos.

En la tabla 52 se muestran los resultados de la evaluación sumativa de los dos grupos los cuales constan en el Anexo (24).

Tabla 52
Cuadro comparativo resultados evaluación sumativa

Escala cuantitativa	Grupo Experimental		Grupo de control	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
9,00 - 10,00	6	25%	5	22%
7,00 - 8,99	16	67%	12	52%
4,01 - 6,99	1	4%	5	22%
≤ 4	1	4%	1	4%
TOTAL	24	100%	23	100%

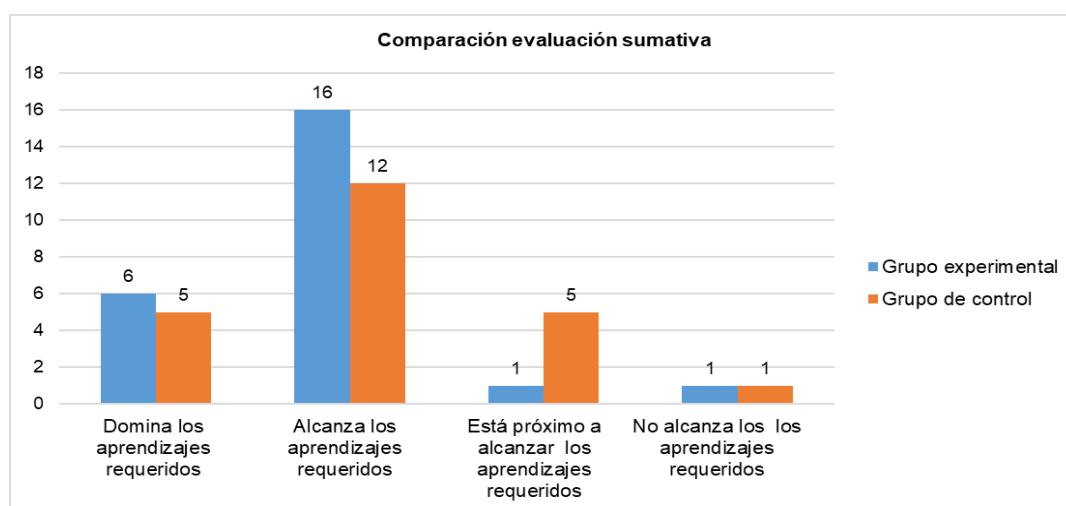


Figura 43. Comparación evaluación sumativa

Los resultados de la evaluación sumativa, muestran que; el 25% de estudiantes se encuentran en la escala cualitativa “dominan los aprendizajes requeridos” que corresponde a notas superiores a 9 puntos y el 67% en la escala “alcanza los aprendizajes requeridos” es decir con notas entre 7 y 8,99 puntos. En comparación con el grupo de control, el 22% se ubica en la primera escala y el 52% en la segunda escala, por lo que se puede concluir que 22 estudiantes de 24 del grupo experimental tienen notas superiores a 7 puntos mientras que 17 estudiantes de 23 del grupo de control alcanzan este mismo indicador, quienes trabajaron con el modelo tradicional.

4.1.6 Trabajo en grupo

Para terminar con la aplicación del modelo de enseñanza Flipped Classroom los estudiantes trabajaron en equipo, todos con un fin común que fue crear, videos, animaciones, presentaciones en prezzi, presentaciones en PowerPoint, canciones y dinámicas interactivas, en donde demostraron primero compromiso, respeto a las ideas del compañero, entusiasmo y creatividad para demostrar de forma diferente lo que habían aprendido con la implementación del nuevo modelo de enseñanza en el tema particular de derivadas.

Los temas presentados en formatos multimedia fueron los siguientes:

- Clase tradicional y clase invertida
- Trabajo en equipo en derivadas
- Recursos tecnológicos
- Derivadas por el concepto de límite

- Cálculo de la recta tangente y normal a la curva
- Ejercicios de derivadas algebraicas
- Aplicación de la regla de la cadena
- Ejercicios de derivabilidad y continuidad
- Problemas de razón de cambio
- Problemas de aplicación de la derivada M.R.U.
- Ejercicios de razonamiento lógico
- Difusión y divulgación de los trabajos elaborados

En los doce equipos de trabajo prevaleció siempre la cohesión, solidaridad, organización estructural, actitudes y normas de conducta, cada integrante fue parte importante del desarrollo del producto final, el cuál fue evaluado a partir de los tres componentes: heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.

4.1.6.1 Análisis de la rúbrica

La rúbrica de evaluación fue elaborada y dada a conocer a los estudiantes previa a la presentación de sus trabajos grupales, en ella constan los niveles de logro y los indicadores a ser evaluados, de tal manera que al ser aplicada los estudiantes y la maestra tienen una información global respecto del trabajo realizado.

Los resultados cuantitativos de la presentación de los trabajos multimedia se presentan a continuación y constan en el Anexo (25).

Tabla 53*Resultados análisis de rúbrica*

Indicadores	Niveles de logro				Total
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	
Ortografía	50%	41,7%	8,3%	0,0%	100%
Organización	41,7%	33,3%	16,7%	8,3%	100%
Presentación oral	33,3%	41,7%	25%	0,0%	100%
Originalidad	25%	66,7%	8,3%	0,0%	100%
Cantidad de trabajo	41,7%	50%	8,3%	0,0%	100%
Requisitos	41,7%	41,6%	16,7%	0,0%	100%
Contenido	41,7%	41,6%	16,7%	0,0%	100%
Borrador	41,7%	33,3%	16,7%	16,7%	100%
Límite de tiempo	41,7%	41,7%	0,0%	16,6%	100%
Vocabulario	50%	41,7%	8,3%	0,0%	100%

Sobre la presentación del producto final los resultados se encuentran en los niveles de logro excelente y muy bueno, salvo el caso de los indicadores de la presentación del borrador de trabajo y el tiempo límite de exposición en la que dos equipos excedieron el tiempo estipulado para el efecto.

4.1.6.2 Análisis de la coevaluación

La coevaluación entre pares permitió que los alumnos participen en el proceso de evaluación y sean conscientes del avance de su aprendizaje, al tabular los resultados dentro de los parámetros e indicadores de logros establecidos se encontró lo siguiente:

- El 66,7% que corresponde a 16 estudiantes consideran que su compañero contribuyó siempre con el desarrollo del trabajo. Demostró alta motivación por participar y lograr un resultado de calidad, ayudar a los demás y tuvo flexibilidad en las decisiones del trabajo en equipo. Por lo que consideran que este grupo de 16 alumnos demostraron alto liderazgo, trabajo en equipo, y contribuyeron excelentemente en la recopilación de la información, escritura y redacción del informe.
- El 25% que corresponde a 6 estudiantes manifestaron que su compañero contribuyó medianamente con el desarrollo del trabajo. Demostró mediana motivación por participar y lograr un resultado de calidad, ayudar a los demás y flexibilidad en las decisiones del trabajo en equipo. Por lo que consideran que este grupo de 6 alumnos demostraron mediano liderazgo, trabajo en equipo, y contribuyeron medianamente en la recopilación de la información, escritura y redacción del informe.
- El 8,3% que corresponde a 2 estudiantes expresan que su compañero contribuyó poco con el desarrollo del trabajo. Demostró poca motivación por participar y lograr un resultado de calidad, ayudar a los demás y flexibilidad en las decisiones del trabajo en equipo. Por lo que consideran que este grupo de 2 alumnos demostraron poco liderazgo, trabajo en equipo, y contribuyeron poco en la recopilación de la información, escritura y redacción del informe.

La tabulación de la coevaluación consta en el Anexo (26).

4.1.6.3 Análisis de la autoevaluación

Para mantener una evaluación integral, los estudiantes luego de presentar sus trabajos finales realizaron el proceso de autoevaluación que les permitió identificar y juzgar sus logros para la consecución del objetivo final. Los criterios tomados en consideración para este proceso fueron los siguientes:

- a. Soy responsable con el cumplimiento de mis tareas y lecciones.
- b. Realizo las actividades de forma independiente.
- c. Utilizo la tecnología para realizar y presentar mis trabajos en forma exacta.
- d. Cuando no entiendo un tema pregunto con confianza a mi profesor.
- e. La información presentada en los videos me estimula a prepararme y continuar con mis estudios.
- f. En el trabajo en equipo respeté las decisiones y supe exponer mis puntos de vista.
- g. Me comuniqué con mis compañeros de forma asertiva.

Tabla 54
Resultados de autoevaluación

Criterios	Siempre		A veces		Nunca		Total	
	fi	f%	fi	f%	fi	f%	fi	f%
a.	16	66,7	8	33,3	0	0,0	24	100,0
b.	16	66,7	8	33,3	0	0,0	24	100,0
c.	19	79,2	5	20,8	0	0,0	24	100,0
d.	18	75,0	5	20,8	1	4,2	24	100,0
e.	21	87,5	3	12,5	0	0,0	24	100,0
f.	20	83,3	4	16,7	0	0,0	24	100,0
g.	14	58,3	8	33,3	2	8,3	24	100,0

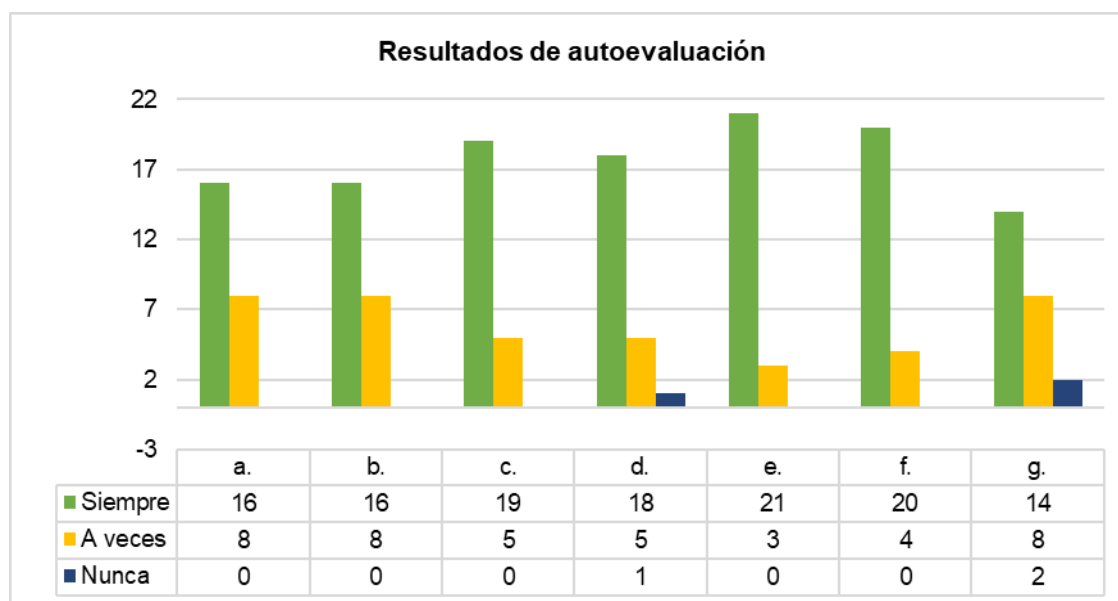


Figura 44. Resultados autoevaluación

Los estudiantes en el proceso de autoevaluación un 87,5% considera que siempre la información presentada en los videos les estimula y motiva para prepararse y continuar con sus estudios, seguido de un 83,3% que manifiestan que cuando trabajaron en equipo se respetó las decisiones y puntos de vista expresados por sus compañeros, de igual manera un porcentaje considerable el 79,2% manifiesta que el uso de la tecnología le permitió realizar y presentar sus trabajos de forma organizada y exacta.

Con la información recopilada en la heteroevaluación a través de la rúbrica, coevaluación y autoevaluación se asignó la nota de trabajo grupal para el equipo de experimentación, mientras que el grupo de control trabajó de forma tradicional, sin que exista los componentes de coevaluación y auto evaluación en el aula.

Las notas y categorización de este componente constan en el Anexo (27).

Tabla 55

Cuadro comparativo resultados trabajo grupal

Escala cuantitativa	Grupo Experimental		Grupo de control	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
9,00 - 10,00	14	58%	5	22%
7,00 - 8,99	9	38%	11	48%
4,01 - 6,99	1	4%	7	30%
≤ 4	0	0%	0	0%
TOTAL	24	100%	23	100%

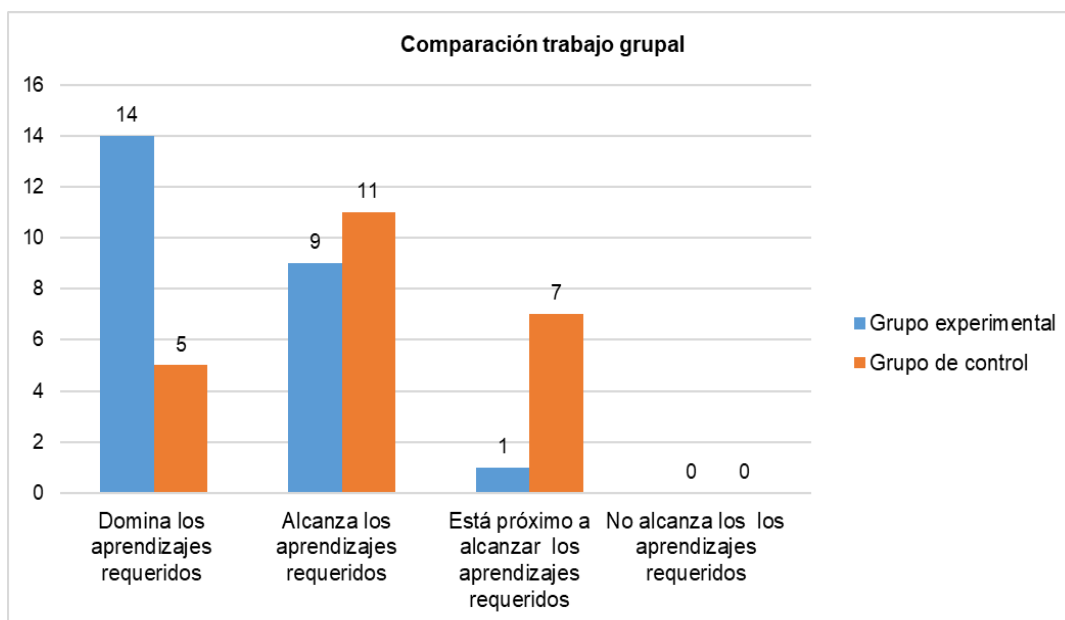


Figura 45. Comparación notas trabajo grupal

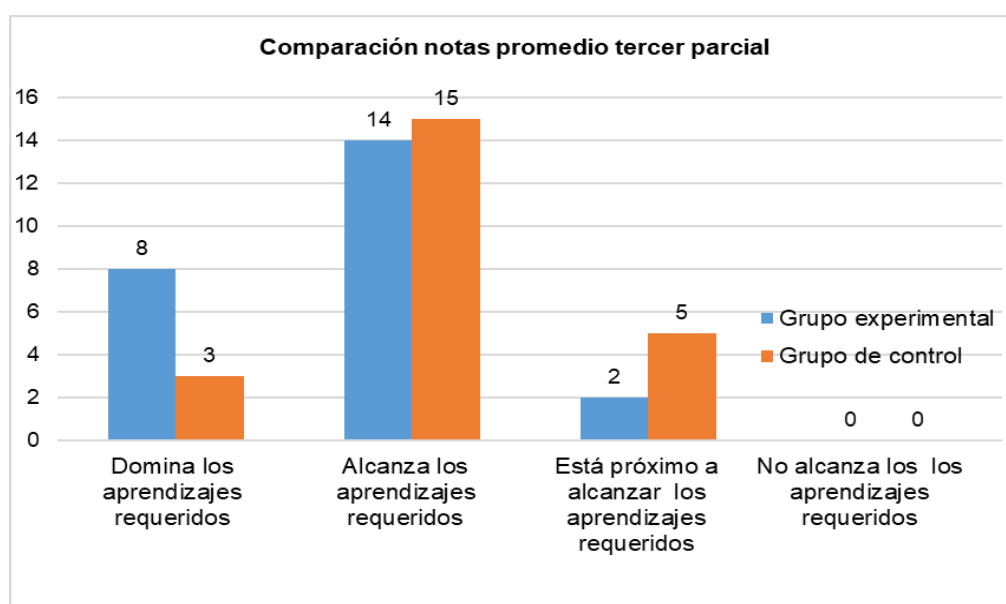
De los resultados obtenidos se concluye que: en el grupo de experimentación un 58% se ubican en la escala cualitativa “dominan los aprendizajes requeridos” frente a un 22% del grupo de control que trabajó en forma tradicional, se puede apreciar que el 4% en el grupo experimental se ubica en la escala “está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos” frente a un 30% del grupo de control que se ubican en esta misma escala.

4.1.7 Resultados del aprendizaje alcanzado

Al término del tercer parcial segundo quimestre y luego de haber abordado los temas planificados para Cálculo Diferencial en Tercero de Bachillerato, se ingresaron las notas para cada componente y se obtuvieron los promedios para cada paralelo, los resultados fueron categorizados de acuerdo con la escala de evaluación que constan en el Anexo (28) y que se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 56*Resultados promedio de aprendizaje*

Escala cuantitativa	Grupo Experimental		Grupo de control	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
9,00 - 10,00	8	33%	3	13%
7,00 - 8,99	14	58%	15	65%
4,01 - 6,99	2	8%	5	22%
≤ 4	0	0%	0	0%
TOTAL	24	100%	23	100%

**Figura 46.** Comparación notas tercer parcial

Las notas del promedio del tercer parcial luego de haber aplicado el modelo de enseñanza FC, evidencian que en el grupo de experimentación un 33% se ubica en la escala “domina los aprendizajes requeridos” frente a un 13% del grupo de control, el 91% de estudiantes del grupo experimental tienen notas superiores a 7 puntos frente a un 78% del grupo de control, por lo que se concluye que el modelo Flipped Classroom incide el rendimiento académico de los alumnos.

4.1.8 Encuesta final

Con el fin de contrastar si existió cambio en la utilización de los recursos tecnológicos que el docente y el alumno emplea en el proceso de enseñanza aprendizaje, se aplicó la encuesta para indagar sobre la pregunta ¿qué recursos tecnológicos usted utilizó con mayor frecuencia en el tema de derivadas?, los criterios empleados fueron:

- a. Internet
- b. Videos de YouTube
- c. Plataforma Moodle
- d. Edpuzzle
- e. Geogebra
- f. Calculadora programable
- g. Redes sociales

Los resultados se muestran en la tabla 57 y en la figura 47 se encuentra un diagrama estadístico de interpretación de los mismos.

Tabla 57
Resultados encuesta final recursos tecnológicos

Criterios	Nunca		Rara vez		A veces		Casi siempre		Siempre		Total	
	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%	f _i	f%
a.	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	12,5	21	87,5	24	100
b.	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	45,8	13	54,2	24	100
c.	1	4,2	1	4,2	4	16,7	8	33,3	10	41,7	24	100
d.	0	0,0	2	8,3	1	4,2	7	29,2	14	58,3	24	100
e.	1	4,2	2	8,3	3	12,5	8	33,3	10	41,7	24	100
f.	1	4,2	1	4,2	4	16,7	7	29,2	11	45,8	24	100
g.	0	0,0	2	8,3	2	8,3	8	33,3	12	50,0	24	100

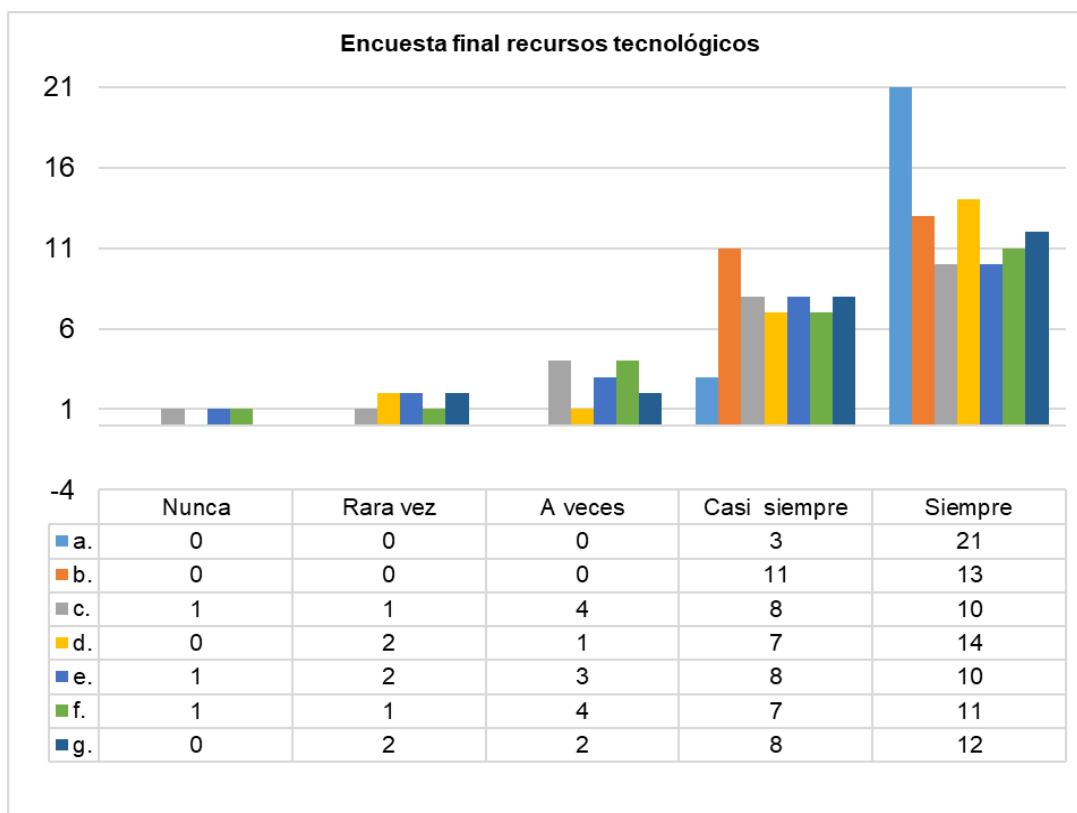


Figura 47. Resultados encuesta final recursos tecnológicos

La encuesta sobre el uso de recursos tecnológicos al término de la implementación del modelo de enseñanza FC, demuestra un aumento sustancial en el uso de los recursos tecnológicos, así el 87,5% emplean el Internet para realizar su trabajo a través de la plataforma Edpuzzle, la cual es empleada por un 58,3%, cabe resaltar que el 50% de los encuestados emplean las redes sociales para realizar sus trabajos por lo que no puede estar apartada del ámbito educativo. Al contrastar con los datos de la encuesta inicial, apenas un 8,3% empleaba el Internet y un 4,2% la plataforma Edpuzzle, en la actualidad existe evidencia de que existió cambios positivos con relación al uso de la tecnología.

4.2 Comprobación de hipótesis

La interpretación y análisis de resultados obtenidos con el trabajo efectuado, permite el proceso de comprobación de la hipótesis planteada al inicio de esta investigación el cuál se desarrolla a continuación:

- Hipótesis Nula (H_0): $H_{FC} \leq H_{MT}$

“La incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial, en los estudiantes de tercero de Bachillerato de la UEBWS es menor o igual en el grupo donde se aplicó el modelo que en el grupo donde no se empleó”.

- Hipótesis Alternativa (H_a): $H_{FC} > H_{MT}$

“La incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial, en los estudiantes de tercero de Bachillerato de la UEBWS es mayor en el grupo donde se aplicó el modelo que en el grupo donde no se empleó”.

Para la comprobación de la hipótesis se utilizó el paquete estadístico SPSS y se procedió primero a verificar la normalidad los datos obtenidos y luego se efectuó la prueba de contrastes de medias, asumiendo varianzas iguales.

4.2.1 Prueba de normalidad


La prueba de normalidad permite analizar si los valores de la variable dependiente siguen una distribución normal, en esta investigación la variable dependiente es el aprendizaje de los temas de cálculo diferencial cuyos resultados, se evidencian en los promedios de las notas obtenidas por los dos grupos en los promedios del tercer parcial.

Mediante el comando *explora* en el programa SPSS, se obtuvo los estadísticos para los 24 estudiantes del grupo experimental y los 23 estudiantes del grupo de control. La tabla 58 muestra las medidas de tendencia central de cada grupo, en se puede apreciar un 95% de intervalo de confianza para la media, la cual se ubica en 8,48 para el grupo experimental donde se implementó el modelo Flipped Classroom y una media de 7,54 para el grupo de control que trabajó con el modelo tradicional, los promedios difieren en casi un punto en sus valores centrales

Los estadísticos descriptivos se detallan en la tabla 58.

Tabla 58
Estadísticos descriptivos

Modelo de enseñanza aplicado		Estadístico	Error estándar		
Notas Promedio de cada estudiante	Modelo Flipped Classroom. Grupo Experimental	Media	8,4096	,22186	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,9506	
			Límite superior	8,8685	
		Media recortada al 5%	8,4851		
		Mediana	8,5000		
		Varianza	1,181		
		Desviación estándar	1,08690		
		Mínimo	5,18		
		Máximo	10,00		
		Rango	4,82		
	Modelo Tradicional Grupo de control	Media	7,5639	,23725	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,0719	
			Límite superior	8,0559	
		Media recortada al 5%	7,5463		

CONTINÚA 

	Mediana	7,6600
	Varianza	1,295
	Desviación estándar	1,13781
	Mínimo	5,48
	Máximo	10,00
	Rango	4,52

Con el comando histograma en el programa SPSS, se obtuvo la representación gráfica de la curva de normalidad, la recta de regresión y el diagrama de cajas y bigotes que guían el análisis de la normalidad de los datos en los dos grupos.

Grupo de experimentación:

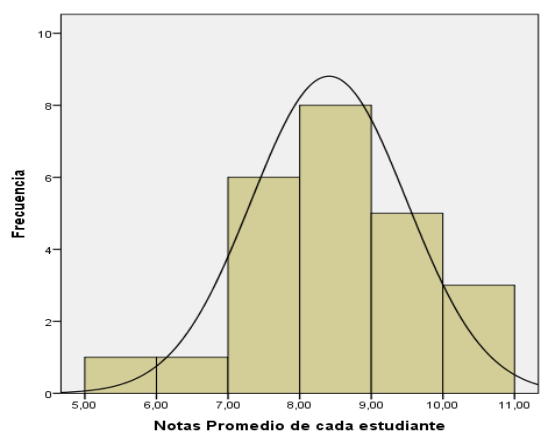


Figura 48. Curva de normalidad GE

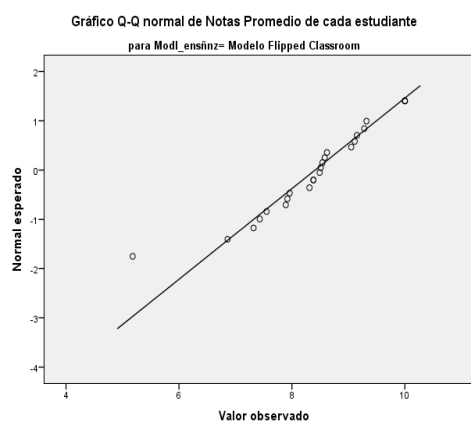


Figura 49. Recta de regresión GE

Grupo de control:

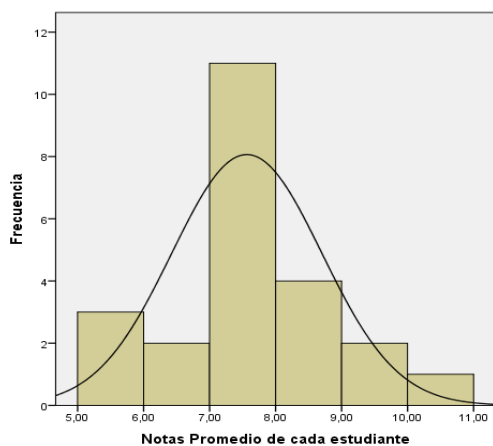


Figura 50. Curva de normalidad GC

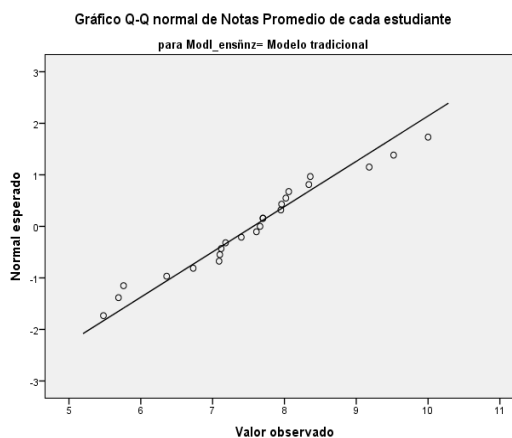


Figura 51. Recta de regresión GC

En los dos casos la curva de densidad o normalidad muestra que los datos obtenidos siguen una distribución normal, los diagrama Q_Q Plot muestran que existen datos ligeramente atípicos pero que se encuentra bien distribuidos respecto a la media.

A continuación, se presentan los diagramas de cajas y bigotes de los resultados de rendimiento académico de los dos grupos experimenta y de control.

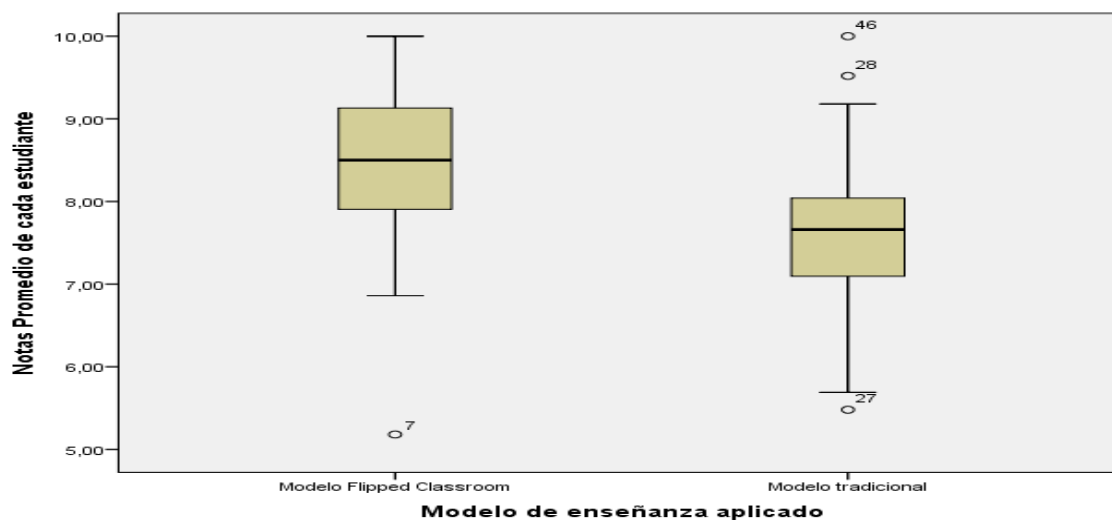


Figura 52. Diagrama de cajas y bigotes grupo experimental y de control

El análisis del diagrama de cajas y bigotes que se presenta en la figura 50, pone de manifiesto que el grupo de experimentación donde se aplicó el modelo Flipped Classroom, posee una mejor distribución de las notas promedio de los estudiantes, teniendo como atípico a tan solo un individuo, la concentración de datos es equiparada.

En cambio, con el método tradicional empleado en el grupo de control la parte inferior de la caja es mayor que la caja superior; esto significa que los alumnos comprendidos entre el 25% y el 50% de la población es más dispersa que entre el 50% y el 75% con respecto a los promedios obtenidos. A diferencia con la caja del grupo experimental el bigote inferior es casi igual a la longitud del bigote superior, por lo que existe una mejor concentración de los datos.

Puesto que, los estadísticos descriptivos y los gráficos no permiten determinar a ciencia cierta si la variable dependiente sigue una distribución normal y considerando el tamaño de la muestra que es menor a 50 individuos, se procede a utilizar el estadígrafo Shapiro Wilk para comprobar las hipótesis de normalidad.

Hipótesis nula: H_0 : Los datos siguen una distribución normal.

Hipótesis alternativa: H_1 : Los datos no siguen una distribución normal.

Tabla 59

Pruebas de normalidad

	Modelo de enseñanza aplicado	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Notas Promedio de cada estudiante	Modelo Flipped Classroom Grupo Experimental	,130	24	,200*	,930	24	,100
	Modelo Tradicional Grupo de control	,121	23	,200*	,966	23	,601

El criterio de normalidad indica que si el valor p o grado de significancia sig es menor que $\alpha = 0,05$ se rechaza la hipótesis nula, mientras que si el valor de p es mayor o igual que $\alpha = 0,05$ se acepta la hipótesis nula. Por tanto, el valor de p para el grupo experimental es 0,1 y para el grupo de control es de 0,601, se concluye que los datos de los promedios obtenidos en los dos grupos siguen una distribución normal.

4.2.2 Prueba de contrastes de medias con t-Student

Para realizar la prueba de contrastes de medias, primero se comprobó la normalidad de las variables mediante el estadígrafo Shapiro Wilk y luego se realizó el contraste de medias empleando el criterio de igualdad de varianzas. Con la aplicación de este estadígrafo se verificó las hipótesis de investigación originales:

- Hipótesis Nula (H_0): $H_{FC} \leq H_{MT}$

“La incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial, en los estudiantes de tercero de Bachillerato de la UEBWS es menor o igual en el grupo donde se aplicó el modelo que en el grupo donde no se empleó”.

- Hipótesis Alternativa (H_a): $H_{FC} > H_{MT}$

“La incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial, en los estudiantes de tercero de Bachillerato de la UEBWS es mayor en el grupo donde se aplicó el modelo que en el grupo donde no se empleó”.

Por el tamaño de la muestra para verificar la hipótesis de investigación se realizó el contraste de medias para dos muestras independientes, empleando el estadístico de

prueba t-Student y el programa SPSS, debido a que no se conocen las varianzas de las poblaciones, se asume como hipótesis nula que las varianzas son iguales.

Tabla 60

Prueba t-student de muestras independientes

		Prueba t para la igualdad de medias				95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior Superior
Notas de cada estudiante	Se asumen varianzas iguales	2,60645		,012	,84567	,32450	,19209 1,49925
	No se asumen varianzas iguales	2,60344	645	,012	,84567	,32482	,19130 1,50004

En la prueba de t-student e obtuvo un nivel de sig bilatera $p = 0,012$ menor a $\alpha = 0,05$, $p < \alpha$; se afirma que existe suficiente evidencia estadística para inferir que la hipótesis nula es falsa, por lo que se concluye que “La incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial, en los estudiantes de tercero de Bachillerato de la UEBWS es mayor en el grupo donde se aplicó el modelo que en el grupo donde no se empleó”, con lo cual se comprueba la hipótesis de esta investigación.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten plantear las siguientes conclusiones sobre la incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial en los estudiantes de Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Bilingüe William Shakespeare.

Para ello se procede a responder las preguntas planteadas en la formulación del problema de esta investigación:

- ¿De qué manera el nuevo modelo, Flipped Classroom contribuyó a mejorar el desempeño académico relacionado con el rendimiento de los estudiantes?

Luego de haber trabajado con el modelo Flipped Classroom, los resultados revelaron que el 33 % de los estudiantes del grupo de experimental, es decir 8 estudiantes de 24 obtuvieron un rendimiento que se ubica en la escala domina los aprendizajes requeridos es decir en un promedio entre 9 y 10 puntos frente al 13 % de estudiantes del grupo de control que trabajó con el modelo tradicional y que corresponde únicamente a 3 alumnos que se ubican en esta escala. Así también se pudo verificar que el 91% de estudiantes del grupo experimental tienen notas superiores a 7 puntos frente a un 78% del grupo de control. Por todo ello se concluye que el Modelo Flipped Classroom incide en el desempeño académico y rendimiento de los estudiantes.

- ¿Qué recursos tecnológicos utilizados en Flipped Classroom, favorecen el aprendizaje de Cálculo Diferencial y el interés de los estudiantes de Tercero de Bachillerato?

Nuestros estudiantes son connaturales o simplemente es innato en ellos el uso de la tecnología, así el 87,5 % siempre emplea el Internet para efectuar sus tareas ancladas a una de las plataformas que favoreció el aprendizaje de Cálculo Diferencial y que fue la plataforma Edpuzzle, también la investigación evidenció que el 50% de los estudiantes emplean las redes sociales para realizar sus trabajos por lo que la tecnología no puede estar apartada del ámbito educativo.

- ¿Será que los estudiantes que trabajaron la unidad de Cálculo diferencial con el modelo Flipped Classroom, mejoraron su participación en el trabajo colaborativo y entre pares?

El trabajo en equipo y entre pares, tal como lo demuestra la investigación permitió que en los doce equipos prevalezca la cohesión, solidaridad, organización, actitudes y normas de conducta, cada estudiante fue parte fundamental en el proceso y presentación el producto final, así lo revela la rúbrica, autoevaluación y coevaluación empleadas en el proceso de trabajo colaborativo y entre pares.

Debido a que el presente trabajo se realizó en tres etapas cada una con sus características, se plantean las conclusiones para cada una de ellas.

5.1.1 Conclusiones etapa inicial

De la etapa inicial concebida desde el punto de vista exploratorio y descriptivo aporta las siguientes conclusiones:

- La investigación bibliográfica muestra que el modelo de enseñanza Flipped Classroom fue incorporado en el ámbito educativo en el presente siglo, con excelentes resultados, debido a que los estudiantes muestran preferencia hacia el aprendizaje interactivo con el uso de la tecnología, más aun considerando que los alumnos actuales nacieron en la era digital y la tecnología es connatural, por lo que muchas instituciones de Educación Superior y media lo han incorporado como un recurso para la adquisición de nuevas competencias transversales.
- Este estudio planteado como exploratorio, descriptivo y correlacional, partió de la búsqueda de información relacionada con el tipo de metodología que los docentes de tercero de BGU emplean para dictar sus clases, luego al realizar la descripción e interpretación de la encuesta inicial aplicada a docentes y estudiantes se logró determinar que, el 50% de maestros de tercero de bachillerato emplean como recursos para dictar sus clases la exposición, el dictado y la ejercitación y que el 70% de docentes concluyen el proceso de clases con el envío de tareas a casa, acoplándose a un modelo de enseñanza totalmente tradicional.
- Este trabajo demostró, además, que los docentes de tercero BGU, para la elaboración de sus planificaciones, un 40% de ellos emplean los textos escolares y un 20% los apuntes de años anteriores, de igual manera la indagación arrojó que para la evaluación que se aplica a los estudiantes, un 80% de docentes lo hace a través de

la prueba escrita y un 70% lo hace a través de trabajos y deberes, por lo que estos resultados ponen de manifiesto la modalidad de enseñanza tradicional que se emplea en UEBWS.

- Al ser diseñada esta investigación como correlacional, se trabajó con dos grupos uno de experimentación y uno de control y previo al tratamiento de los temas de cálculo diferencial se aplicó en la etapa inicial una evaluación diagnóstica, cuyos resultados obtenidos reflejaron que un 33% del grupo experimental y un 22% del grupo de control tienen dificultades en los temas relacionados con límites y funciones por lo que, se realizó la retroalimentación y el refuerzo académico en clases para nivelar conocimientos fundamentales como punto de partida para iniciar el nuevo conocimiento.

5.1.2 Conclusiones etapa de desarrollo

La etapa de desarrollo surge con la incorporación en el aula de la metodología de la clase invertida, de su aplicación se puede señalar las siguientes conclusiones:

- La puesta en marcha del modelo Flipped Classroom en los temas de cálculo diferencial en su primera parte se basó en la visualización de los videos en casa, colocados en la plataforma Moodle y Edpuzzle, los resultados obtenidos muestran que el 84% observaron en su totalidad los videos y realizaron las actividades propuestas en los mismos, lo que facilitó el desarrollo de la metodología de clase invertida, siendo este un indicador claro y preciso del compromiso del estudiante con su aprendizaje y con el modelo de enseñanza planteado donde el estudiante es el actor principal, el protagonista de su aprendizaje.

- La segunda parte de la aplicación del modelo Flipped Classroom, constó del trabajo en clase, donde se verificó el cumplimiento de la visualización de los videos colocados en Edpuzzle y se verificó si el estudiante comprendió el tema propuesto, el acompañamiento del docente y la interacción a través de ejercicios y preguntas posibilitaron la comprensión de los temas de cálculo diferencial, de ahí que el 92% de alumnos en el componente de notas “trabajo en el aula” se ubicó en la escala de evaluación alcanza y domina los aprendizajes requeridos, frente a un 69% del grupo de control que se ubicó en esta misma escala.

5.1.3 Conclusiones etapa de final

En esta etapa se dio un giro contundente a la educación tradicional por una educación constructivista basada en el modelo Flipped Classroom, de ahí se obtienen las siguientes conclusiones:

- La investigación demuestra que se fortalecieron las capacidades de trabajo en equipo, la organización e indagación además de robustecer los valores intrínsecos de convivencia del ser humano, los estudiantes al crear sus propias presentaciones, videos, animaciones e incluso canciones sobre los temas tratados, demostraron ante todo compromiso con sus actividades, respeto a las ideas de sus compañeros, entusiasmo y creatividad y sobre todo que pueden aprender de diferente manera.
- Los resultados de los trabajos finales presentados fueron evaluados a través de tres parámetros, la heteroevaluación para la cual se aplicó la rúbrica, cuyo indicador se situó en los niveles de excelente y muy bueno, la coevaluación que fue efectuada entre compañeros quienes en forma general piensan que se existió alta motivación

por participar en sus productos finales y llegar a resultados de calidad y la autoevaluación que le permitió al alumno analizar y reflexionar desde su óptica sobre su proceso de aprendizaje y su aporte en la construcción del producto final.

- De acuerdo con el análisis de resultados obtenidos, en forma general se concluye que las características propias del modelo de enseñanza Flipped Classroom esto es, un aprendizaje activo, flexible, guiado contribuyen para que el alumno se empodere y sea el responsable de su aprendizaje, asuma compromisos consigo mismo y con su trabajo previo a las clases en el aula, que interactúe de mejor manera con sus compañeros y que participe en los trabajos de índole colaborativo.
- Por último, al analizar los resultados cuantitativos de aprendizaje al cierre del tercer parcial se comprobó que el 91% de estudiantes del grupo de experimentación se situaron en la escala alcanza y domina los aprendizajes requeridos, frente a un 78% de alumnos del grupo de control que se sitúo en la misma escala, más aún al comprobar la hipótesis planteada con el estadígrafo t-Student se afirma que existe evidencia suficiente para inferir que la hipótesis nula es falsa, por lo que se concluye que “La incidencia del modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de los temas de Cálculo Diferencial, en los estudiantes de tercero de Bachillerato de la UEBWS es mayor en el grupo donde se aplicó el modelo que en el grupo donde no se empleó”, con lo cual se comprobó la hipótesis de la investigación.

5.2 Recomendaciones

- El o los docentes que deciden innovar sus clases con la metodología del aula invertida deben tener la firme convicción de que el modelo sí funciona y que se ajusta en gran medida a una transformación de la metodología, con clases más dinámicas, activas, participativas, colaborativas en donde el estudiante asume el rol protagónico de su aprendizaje y el docente coadyuva no solo con la adquisición de conocimientos sino con el desarrollo de destrezas, habilidades y competencias que le permiten desenvolverse en un mundo competitivo y cambiante.
- Una recomendación importante sobre el material diseñado para el trabajo del alumno en casa, en este caso los videos, estos deben ser cortos entre ocho y doce minutos como máximo, de preferencia deben ser elaborados por los propios docentes pues demuestran frescura y el estudiante interpreta como la preocupación del docente por personalizar e incorporar en el video lo que él necesita conocer del tema.
- Es importante para el desarrollo de Flipped Classroom el empleo de plataformas de ambientes virtuales, como por ejemplo Edpuzzle, Moodle Gnomio, entre otros, los cuales permiten gestionar los recursos como creación de videos, incorporación de preguntas, evaluaciones en línea, gestión de contenidos, e incluso admiten la reutilización de los recursos incorporados de tal manera que pueden ser empleados en diferentes paralelos y años escolares.
- Esta investigación demostró que existe una mejora en el rendimiento académico en la asignatura de matemática con los estudiantes de tercero de bachillerato, por lo que se recomienda en primer lugar desarrollar capacitaciones a los docentes para la

aplicación del modelo Flipped Classroom en otras áreas del conocimiento con los estudiantes de la Unidad Educativa William Shakespeare School.

- Uno de las dificultades que en la actualidad presentan las Instituciones Educativas de nivel medio es cómo realizar la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales, por lo que se recomienda como tema de tesis comprobar, cuál es la incidencia del modelo Flipped Classroom cuando se trabaja con alumnos con necesidades educativas especiales y requieren adaptaciones curriculares sean estas de grado dos no significativas, donde se adapta tiempo, metodología, espacio e instrumento de evaluación y en la de grado tres donde se adapta objetivos y contenidos curriculares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Achútgui Soldevilla, S. (2014). Posibilidades didácticas del Modelo Flipped Classroom en la Educación Primaria. Publicaciones unirioja.es.
- Aguilar, M. S. (2012). ¿Qué es la didáctica de las matemáticas? *blog de investigación en didáctica de las matemáticas*, <https://mariosanchezaguiar.com/2012/09/28/que-es-la-didactica-de-las-matematicas/>.
- Angelo, T. (1990). Learning in the classroom (Phase I),. *A report from the Lawrence Hall of Science*.
- Apóstol, T. (2001). *Cálculus* (Vol. 1). Barcelona: Reverté.
- Arias, F. (1999). *El Proyecto de Investigación. Guía para su elaboración*. Caracas: Episteme.
- Bergman, J., & Sams, A. (2012). *Dale la vuelta a tu clase*.
- Bergmanan, Jonathan; Sams, Aaron;. (2014). *Dale la vuelta a tu clase*. España: SM.
- Celi, R. (julio de 2012). *Fundamentos de Pedagogía y Didáctica*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/videoconferencias/pedagoga-y-educacin>
- Cobo R., J. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. 295-318.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. 13 - 14-228. Ecuador.
- Contreras, J. D. (1994). *Enseñanza, currículum y profesorado. Introducción crítica a la didáctica*. Madrid: Akal S. A.
- D' Angelo, S. B. (2010). *Población y muestra*. Obtenido de <http://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/POBLACI%C3%93N%20Y%20MUESTRA%20%28Lic%20DAngelo%29.pdf>
- Díaz Alcazar, F. (2002). Didáctica y currículo: un enfoque constructivista. En F. Díaz Alcazar. Ediciones de la Universidad de Castilla - La Mancha.
- Ecuador, O. r. (2012). *Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito.
- Ecuadr, M. d. (s.f.).
- Educativa, I. N. (2016). *Informe de Resultados Ser Bachiller*. Obtenido de <http://www.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sbciclo16/totalciclo16/17H03140.pdf>

- Ekos. (2 de 10 de 2014). Ecuador registra 12 millones de usuarios de Internet. *Ekos*. Obtenido de <http://www.andes.info.ec/es/noticias/ecuador-uno-paises-america-latina-mas-crecio-acceso-internet-ultimos-tres-anos.html>
- Escamilla, J. (2014). 4 elementos del Aprendizaje Invertico. *Observatorio de Innovación Educativa*, 8.
- ESPE, U. d. (2014). *Reglamento Interno de Régimen Académico y de Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*. Sangolquí.
- Felder, R. y. (1996). Navigating the bumpy road to student – centered intruction. *College Teaching*,, 43-47.
- Flipped Learning Network (FLN). (2014). 2.
- Flórez Ochoa, R. (2005). *Pedagogía del Conocimiento*. McGrawHill.
- Galindo y Badilla . (2016). Innovación docente a través de la metodología Flipped Classroom. Percepción de docentes y estudiantes de educación secundaria. *Didasc@lia: Didáctica y Educación.*, 153.
- Gallegos, J. P. (2017). Recurso tecnológico. *Revista para el aula - IDEA*, 43 - 44.
- GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (2012). Reglamento de la LOEI; Suplemento-Registro oficial N° 754. 31. Ecuador.
- GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (Julio de 2012). Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Ecuador.
- Gómez Hurtado, Manuela; Polania González, Nestor Raúl;. (2008). Estilos de enseñanza y Modelos Pedagógicos. *Estilos de enseñanza y Modelos Pedagógicos*. Bogotá, Colombia.
- Grané de Dalmau, M. (24 de 05 de 2016). Utilización del modelo Flipped Classromm en trigonometría de 4° de la ESO. Barcelona, España.
- Grané, M. (24 de mayo de 2016). Utilización del modelo Flipped Classroom en trigonometría de 4° de la ESO. *Utilización del modelo Flipped Classroom en trigonometría de 4° de la ESO*. Barcelona, España.
- Guerrero, C., & Noroña, J. (2014). *La aplicacion del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matematica*. Guayaquil.
- Hartmann, E. (Septiembre de 2011). Diseño Universal para Aprendizaje. *Perspectivas de Práctica*(8), 9.
- Hernández Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Hernández A, Migueláñez S. (2011). *Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías*. Salamanca: Ediciones especiales Salamanca.

- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2014, 2015). *Informe de resultados de la Institución Unidad Educativa William Shakespeare*. Quito.
- Jordán Lluch Cristina, P. P. (2014). Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education. *Pensamiento Matemático Vol.IV, Número 2*, 9-22.
- Jordán, C., Pérez, M., & Sanabria, E. (2014). Investigación del impacto en un aula de matemática al utilizar flip education. *Pensamiento Matemático*, 9-22.
- Leithold Louis. (1998). *Cálculo*. México: Oxford University Press.
- Lipman, M. (1991). Squaring Soviet theory with American practice. *Educational Leadership*, 72-76.
- Llera, J. B. (1995). Psicología de la Educación. En *Psicología de la Educación* (pág. 483). Barcelona, España: Boixareu Universitaria.
- Lord, T. (1994). Using constructivism to enhance student learning in college biology. *Journal of College Science Teaching*, 346 -348.
- Love B, H. J. (2014). Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 317-324.
- Martínez, A. (2010). *Validez y Confiabilidad*. Obtenido de http://www.arnaldomartinez.net/enfermeria/validez_y_confiabilidad.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2013). *Estandares de Calidad Educativa - Ministerio de Educación*. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/estandares_2012.pdf
- Ministerio de Educación, E. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. *Currículo de los niveles de educación obligatoria*.
- Monteros, & Monteros Altamirano, I. M. (16 de Febrero de 2016). Uso de Actividades Basadas en el Modelo Flipped Classroom para el desarrollo de la Competencia Léxica en Inglés. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Narvaez, I. (2016). Aplicación de la herramienta de aprendizaje electrónico (E- learning) para el estudio de arreglos de guitarra clásica en repertorio latinoamericano. Cuenca, Ecuador.
- Ontaria Peña, M. (s.f.). *La Plataforma Moodle: características y utilización en ELE*. Obtenido de http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/24/24_913.pdf
- Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (27 de mayo de 2002). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. Obtenido de

http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_2/4/2.Pita_Fernandez_y_Pertegas_Diaz.pdf

Ramia, Narcisa; Casitllo, Olhos; Julissa, Nathalie;. (Agosto de 2015). Efectos de la metodología flipped cassroom en el ambiente de aprendizaje de una clase de Historia Universal. Quito, Pichincha.

Reglamento de la LOEI, Suplemento-Registro Oficial N° 754. (2012).

Registro oficial . (s.f.).

Retamoso, S. M. (2016). *Percepción de los estudiantes del primer ciclo de Estudios Generales Ciencias acerca de la influencia del Flipped Learning en el desarrollo de su aprendizaje en una universidad privada de Lima*. San Miguel, Perú.

Rivadeneira, J. W. (2012). *Aprendizaje Colaborativo en el Desarrollo Profesional de los alumnos de segundo año de Psicología*. Guayaquil.

Ruiz Bolivar, C. (s.f.). *Programa Interinstitucional Doctorado en Educación*. Obtenido de <http://200.11.208.195/blogRedDocente/alexisduran/wp-content/uploads/2015/11/CONFIABILIDAD.pdf>

Ruiz, C. (s.f.). Programa Interinstitucional Doctorado en Educación.

Salkind, N. J. (1999). *Métodos de Investigación*. México: Prentice Hall.

Santos Guerra, M. Á. (1996). *Evaluación Educativa*. Buenos Aires, Argentina: Magisterio Río de la Plata.

Tourón, J., & Santiago, R. (2105). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 214.

Touzani, M. (marzo de 2016). *Taxonomía de Bloom en el contexto del Aula Invertida*. Obtenido de Modelo Flipped Classroom: 5 razones para usarlo: <http://www.realinfluencers.es/2016/03/17/modelo-flipped-classroom-5-razones-usarlo/>

Unesco. (1998). *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción y marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación superior*.

Walsk, K. (11 de February de 2014). *Results summary 2014 Pilot of Flipped Classroom Techniques*. Obtenido de http://emergingedtech.com/ebook/2014_Pilot_Flipped_Courses_College_of_Westchester.pdf

Zabalza, M. A. (2001). La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas". *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 321, 322,323.