



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

TÍTULO:

“Clase invertida y aprendizaje significativo de integrales en quinto semestre, carrera de las ciencias experimentales matemática y física, periodo mayo – septiembre 2021”

**Trabajo de grado previo a la obtención del título de licenciatura en
Ciencias Exactas**

AUTOR:

Ivan Israel Guaman Taday

TUTOR:

MsC. Ilbay Cando Jhonny Patricio

Riobamba, Ecuador. 2022

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo Iván Israel Guamán Taday con cedula de identidad N° 060496331-4 manifiesto el ser responsable del contenido emitido, opiniones, resultados y propuestas del trabajo investigativo en base al tema: **“CLASE INVERTIDA Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTEGRALES EN QUINTO SEMESTRE, CARRERA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMATICA Y FISICA, PERIODO MAYO – SEPTIEMBRE 2021”** con la supervisión del MsC. Jhonny Patricio Ilbay Cando, en calidad de tutor y la pertenencia intelectual de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Riobamba , 14 de diciembre de 2021



.....
Iván Israel Guamán Taday

C.I. 060496331-4

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

La responsabilidad por el contenido, las ideas y los resultados de este proyecto de investigación basado en el tema: **CLASE INVERTIDA Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTEGRALES EN QUINTO SEMESTRE, CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICA Y FÍSICA, PERIODO MAYO – SEPTIEMBRE 2021**, ejecutado por el Sr. Iván Israel Guamán Taday, para la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación y Profesor de Ciencias Exactas, considero que cumple con los requisitos y tiene ventajas suficientes para ser apoyado y evaluado públicamente por el comité de revisión designado.

Riobamba , 09 de marzo de 2022



MsC. Jhonny Patricio Ilbay Cando
TUTOR DE TESIS

APROBACIÓN DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quiénes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación clase invertida y aprendizaje significativo de integrales en quinto semestre, carrera de las ciencias experimentales matemática y física, periodo mayo – septiembre 2021, presentado por Iván Israel Guamán Taday, con cédula de identidad número 060496331-4, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 16 de marzo de 2022.

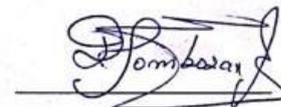
Mgs. Sandra Tenelanda
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Ximena Zuñiga
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Hugo Pomboza
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Jhonny Ilbay
TUTOR



CERTIFICACION ANTIPLAGIO.



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **GUAMÁN TADAY IVÁN ISRAEL** con CC: **0604963314**, estudiante de la Carrera **CIENCIAS EXACTAS, NO VIGENTE**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **CLASE INVERTIDA Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE INTEGRALES EN QUINTO SEMESTRE, CARRERA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y FÍSICA, PERIODO MAYO SEPTIEMBRE 2021**", cumple con el 3%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **OURIGINAL (URKUND)**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 18 de noviembre de 2021

JHONNY
PATRICIO
ILBAY CANDO

Firmado digitalmente por
JHONNY PATRICIO ILBAY
CANDO
Fecha: 2021.11.18
21:47:36 -05'00'

Msc. Jhonny Ilbay
TUTOR (A)

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo lo dedico a Dios por ser mi motor para no rendirme cuando había obstáculos, a mi familia por su apoyo en todos los aspectos necesarios durante mis estudios en todo momento han sido mi aliento para seguir adelante.

A los docentes quienes estuvieron en cada semestre inculcando conocimientos y valores, demostrando la verdadera razón del porque un docente es importante para la sociedad y desarrollo del mundo. A mis compañeros y compañeras que compartieron momentos gratificantes dentro y fuera del aula durante mi etapa universitaria.

Iván Israel Guamán Taday

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por brindarme la sabiduría para afrontar la etapa de académica para ejercer la carrera, dándole gracia a mis padres por el apoyo incondicional en todos los aspectos posibles en lo moral y económico, y a la vez a mis hermanos por sus consejos durante este camino de formarme como un profesional de valores.

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo y docentes que a más de impartir su cátedra compartieron momentos humanistas para mi motivación y aprender de sus experiencias, estas fueron edificadoras para mi formación académica y para futuro profesional.

Para finalizar agradezco a mi tutor de tesis asignado, MSC. ILBAY CANDO JHONNY PATRICIO, que con sus conocimientos y experiencia profesional a sido guía y pilar fundamental para la culminación de mi proyecto de investigación.

Iván Israel Guamán Taday

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	1
DECLARATORIA DE AUTORÍA	2
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	3
APROBACIÓN DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL	3
CERTIFICACION ANTIPLAGIO.....	4
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO	6
ÍNDICE GENERAL	7
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
INDICE DE ILUSTRACIONES	11
RESUMEN	12
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO I.....	18
INTRODUCCIÓN	18
MARCO REFERENCIAL.....	19
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.3 PREGUNTAS DIRECTRICES.....	20
1.4 OBJETIVOS	21
1.5 JUSTIFICACIÓN	21
CAPÍTULO II	23
ESTADO DEL ARTE.....	23
2.1 ANTECEDENTES CON RESPECTO AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	23
2.2 Fundamentación teórica.....	25
2.3 Presagio del estudio	40
2.4 Operatividad de las variables.....	41

2.5 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	41
CAPÍTULO III.....	43
MARCO METODOLÓGICO	43
3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.3 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	44
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR DATOS	44
3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO PARA EL ANÁLISIS	46
CAPÍTULO IV	47
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	47
4.1 Análisis: Pretest y postest	47
4.2 Prueba de hipótesis	53
4.3 Análisis de la encuesta.....	56
CAPÍTULO V	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	71
5.1 CONCLUSIONES.....	71
5.2 RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS:	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pros y Contras de la Clase Invertida.....	34
Tabla 2: Población	44
Tabla 3: Indicadores de rubrica de evaluación	47
Tabla 4: Cambio de variable	48
Tabla 5: Integración por partes	49
Tabla 6: Sustitución trigonométrica.....	50
Tabla 7: Fracciones parciales.....	51
Tabla 8: Funciones trigonométricas.....	52
Tabla 9: Análisis general del aprendizaje	53
Tabla 10: Prueba de normalidad	54
Tabla 11: Igualdad de varianzas	54
Tabla 12. Muestras emparejadas.....	55
Tabla 13: Comprender conceptos teóricos.....	58
Tabla 14: Identificar procesos de métodos de integración	59
Tabla 15: Metodología de clase invertida ayuda a identificar el ejercicio	60
Tabla 16: Refuerzo con videos tutoriales y guías didácticas	61
Tabla 17: Aprendizaje significativo.....	62
Tabla 18: Domina la temática de métodos de integración.....	63
Tabla 19: Motiva a aportar conocimientos de la temática	64
Tabla 20: Interactuar durante clase	65
Tabla 21: Fomentar oportunidades para conocer y colaborar.....	66
Tabla 22: Desarrollo de habilidades	67
Tabla 23: Clase invertida ayuda comprender y entender.....	68
Tabla 24: Usar a futuro la metodología de clase invertida	69
Tabla 25: Metodología de clase invertida para otras asignaturas	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafica 1: Cambio de variable	48
Grafica 2: Integración por partes	49
Grafica 3: Sustitución trigonométrica	50
Grafica 4: Fracciones parciales	51
Grafica 5: funciones trigonométricas.....	52
Grafica 6: Comprender conceptos teóricos.....	58
Grafica 7: Identificar métodos de integración	59
Grafica 8: Metodología de clase invertida ayuda a identificar el ejercicio.....	60
Grafica 9: Refuerzo con videos tutoriales y guías didácticas	61
Grafica 10: Aprendizaje significativo	62
Grafica 11: Domina la temática de métodos de integración.....	63
Grafica 12: Motiva a aportar conocimientos de la temática	64
Grafica 13: Interactuar durante clase	65
Grafica 14: Fomenta oportunidades para conocer y colaborar	66
Grafica 15: Desarrollo de habilidades	67
Grafica 16: Clase invertida ayuda comprender y entender	68
Grafica 17: Usar a futuro la metodología de clase invertida	69
Grafica 18: Metodología de clase invertida para otras asignaturas	70

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Principios de la Clase Invertida	36
Ilustración 2: Prueba objetiva Pretest	80
Ilustración 3: Prueba objetiva postest	80
Ilustración 4: Guía didáctica de cambio de variable y sustitución trigonométrica	81
Ilustración 5: Integral por cambio de variable - Ejercicio	90
Ilustración 6: Integral por sustitución trigonométrica - Ejercicio	90
Ilustración 7: Encuesta aplicada – Metodología de clase invertida	91
Ilustración 8: Clase sincrónica ejecución de prueba objetiva 1	95
Ilustración 9: Clase sincrónica ejecución de prueba objetiva 2	95

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Clase invertida y aprendizaje significativo de integrales en quinto semestre, carrera de las ciencias experimentales matemática y física, periodo mayo – septiembre 2021.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo realizado incluyó el enfoque de analizar la implementación de la metodología de clase invertida como refuerzo para el aprendizaje de métodos de integración correspondiente a la asignatura de Cálculo Integral, se aplicó un diseño pre experimental en el cual participaron 21 estudiantes del quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física de la Universidad Nacional de Chimborazo, quienes fueron tomados como población en su totalidad. Se utilizó dos instrumentos la prueba objetiva para recolectar resultados del estado actual del alumnado y un cuestionario basado en recolectar el aprendizaje significativo una vez ejecutado la metodología de clase invertida en la población experimental. Se aplicó una prueba de hipótesis para evidenciar que no existió una diferencia significativa en el aprendizaje de integrales en el grupo experimentado, así como mediante las encuestas se determinó que el 57% considera que la metodología aplicada en el estudio ayudó como refuerzo para el aprendizaje autónomo, resaltando que hubo mejora en la resolución de los ejercicios por cada método de integración. Por tanto, se concluye que la implementación de la metodología de clase invertida tiene una influencia positiva en el aprendizaje significativo de métodos de integración.

Palabras clave: Metodología, clase invertida, rúbricas, instrumento, experimental, significativas.

ABSTRACT

This research work included the approach of analyzing the implementation of the inverted class methodology as a reinforcement for the learning of integration methods corresponding to the Integral Calculus subject. Therefore, a pre-experimental design was applied with the participation of 21 students of the fifth semester of the Pedagogy of Experimental Sciences, Mathematics and Physics career of the National University of Chimborazo, all of them were taken as population in its totality. We used two instruments: an objective test to collect results of the current state of the students and a questionnaire based on collecting significant learning once the inverted class methodology was executed in the experimental population. Hypothesis testing was applied to show that there was no significant difference in the learning of integrals in the experienced group, as well as through the surveys it was determined that 57% considered that the methodology applied in the study helped as reinforcement for autonomous learning, emphasizing that there was improvement in the resolution of the exercises for each integration method. Therefore, it is concluded that the implementation of the inverted class methodology has a positive influence on the significant learning of integration methods in the experienced group.

Key words: Methodology, inverted class, mathematics, learning, experimental, significant.



JOSE MANUEL
RUIZ CEPEDA

Realized by: Lic. José M. Ruiz C.

English professor.

c.c. 1801792720

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El presente estudio realizado tiene como finalidad el proponer la metodología de clase invertida para reforzar el aprendizaje de integrales en quinto semestre, siendo un nuevo enfoque didáctico para la metodología de proceso de enseñanza aprendizaje que rivaliza al modelo tradicional de aprendizaje dejando a que el educando sea el propio autor de su formación académica (Barrera, 2018).

La clase invertida es considerada como alternativa necesaria con el impacto del COVID-19 toma más ímpetu puesto que el docente ejecuta sus clases mediante la red basando en el criterio de Cotie (2018), este plantea que las clases tenga que ser grabadas y subidas a la red a través de dispositivos tecnológicos para utilizar el tiempo durante clase para formar conocimientos.

De manera que la implementación de clase invertida, es un modelo pedagógico que va acorde a lo demanda el Sistema de Educación (2008) para el desarrollo de la mejora educativa de la realidad de hoy, donde los estudiantes no estan recibiendo clases en un aula frente a un docente.

El trabajo investigativo esta estructurado y se encuentra por secciones mediante capitulos: El capítulo I hace mención al marco referencial contiene el planteamiento y formulación del problema, objetivos y justificación. El capítulo II contiene el estudio del arte con estudios realizados por diferentes autores que investigaron sobre el tema en cuanto a antecedentes, fundamentación teórica, presagio del estudio y operatividad de variables. El capítulo III marco metodológico en base al diseño, tipo, nivel, población y muestra de la mano con técnicas e instrumentos para recolección de datos y proceso de análisis ejecutadas en este estudio. El capítulo IV se mostrarán los resultados en forma de discusión y análisis. El capítulo V contendrá las conclusiones y recomendaciones.

MARCO REFERENCIAL

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En todo el mundo, ante la situación de cuarentena se han activado varias herramientas en los distintos métodos de enseñanza que permiten a los profesores y estudiantes alcanzar los objetivos establecidos. Por ejemplo, el método de clase invertida se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de diferentes formas y teniendo en cuenta diferentes posibilidades para implementar métodos innovadores. (Elisa Failache, Noemí Katzkowicz, Alina Machado, 2020)

Las tecnologías de la información y la comunicación TIC, se profundiza cada vez más en la educación lo que influye positivamente en el aprendizaje de los estudiantes y apoya al docente en el diseño y desarrollo del plan de estudios. El escaso uso de los medios audiovisuales en el aula hace que la enseñanza siga siendo tradicional sin que los profesores y alumnos tengan la oportunidad de mejorar la calidad del aprendizaje, el video es un recurso audiovisual junto a guías didácticas estos ayudan a los profesores impartir su cátedra y a los estudiantes a aprender de manera diferente y deja a un lado la monotonía.

La problemática de dicha investigación se basa en estrategias de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia, el propósito de esta investigación lleva a desarrollar recursos educativos con el fin de reforzar el aprendizaje a través de internet de la mano con guías didácticas y audiovisuales como los videos tutoriales, a la vez estos sirvan como un plus aparte de las clases asincrónicas, en tiempos de pandemia los estudiantes optan por buscar información en la web esta ayuda de manera práctica y a la vez facilitando el aprendizaje del estudiante autónomamente, ya que la intención del educando siempre es profundizar su aprendizaje en la ciencia que este estudiando.

Según Víctor Aguirre (2021) menciona: En la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son cada vez más predominantes en la forma en que las personas se comunican en el aprendizaje y en la vida cotidiana. El desafío de la comunicación radica en la gestión activa de las tecnologías para ponerlas al servicio de los estudiantes y la comunidad educativa, con el fin de lograr el acceso universal a la educación y mejorar su calidad.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera se puede lograr aprendizajes significativos en el estudio de integrales en los estudiantes del quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, período mayo – septiembre 2021?

1.3 PREGUNTAS DIRECTRICES.

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento que tienen actualmente en la temática de integrales los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales previo a la aplicación de la Metodología de aula invertida?
- ¿Conocen los estudiantes del quinto semestre acerca de la metodología de clase invertida y sus recursos para la ejecución de la metodología de propuesta para el estudio de integrales?
- ¿Existe mejoría en el aprendizaje significativo de integrales después de la aplicación de la clase invertida en el estudio de integrales?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Analizar la metodología de Clase Invertida para lograr aprendizajes significativos en el estudio de integrales en los estudiantes del quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, período mayo – septiembre 2021.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimiento que tienen sobre el estudio de integrales los estudiantes de quinto semestre previo a la aplicación de la metodología de clase invertida.
- Elaborar recursos didácticos como refuerzo del estudio de integrales para la ejecución de la metodología de clase invertida en los estudiantes de quinto semestre.
- Determinar si mejora la aplicación del aprendizaje significativo de integrales después de la aplicación de la clase invertida.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La metodología de clase invertida se sujeta al conjunto de herramientas de las TIC de acorde a la era de la tecnología, en la actualidad el docente del siglo XXI está obligado a capacitarse en nuevas metodologías de enseñanza puesto a que su responsabilidad es ser un excelente guía y orientador, por lo tanto el modelo pedagógico de clase invertida es una propuesta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto el enfoque del presente trabajo investigativo es la propuesta de la ejecución de la metodología de clase invertida para reforzar al aprendizaje en el estudio de integrales de los estudiantes de quinto semestre en la asignatura de Cálculo Integral de la Carrera de las Ciencias Experimentales de Matemática y Física.

Según la UNIR (2019), la clase invertida tienden a ser una de las herramientas educativas con acceso libre. De acuerdo la Constitución Ecuatoriana (2008) en el Art. 343, indica que el propósito del sistema de educación nacional, es desarrollar capacidades, potencialidades individuales e colectivas, posibilitar la producción de conocimiento y uso de aprendizajes,

conocimientos cognitivos, tecnología, conocimientos, arte y cultura. El sistema se centrará en los alumnos y funcionará de forma flexible, dinámica, inclusiva, eficaz y eficiente.

En definitiva se añade el propósito de la clase invertida es que el docente educador logre ser un facilitador al impartir una ciencia abstracta como la matemática, ya sea elaborando videos tutoriales, guías didácticas que se cargaran a las plataformas educativas como aulas virtuales, laboratorios en línea, desde esta perspectiva el aprendizaje del educando tiende a ser interesante y significativo, factible y viable para su formación cognitiva.

Por esta razón la metodología de clase invertida según Machado (2020), es una modalidad para educar emergente en la actualidad ya que los alumnos no estan recibiendo clases dentro un aula. Por criterio de Failache (2020), menciona que, “el aprendizaje presencial es insustituible, pero hoy nos estamos capacitando para enfrentarnos a todos los escenarios posibles frente a la pandemia” (pág. 4).

CAPÍTULO II

ESTADO DEL ARTE

2.1 ANTECEDENTES CON RESPECTO AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La presente sección presenta un análisis de investigaciones que fueron realizadas, con esto se recalca que el tema de investigación llama la atención de pedagogos investigadores a nivel internacional e igual del Ecuador en la búsqueda sobre proyectos de la metodología de Clase Invertida para la enseñanza de la matemática cada investigación revelara que es de suma importancia la implementación de dicha metodología es por eso que se ha tomado las Tics como herramienta que se lleva de la mano para su impartición, la educación virtual tiene características que la diferencian mucho de la educación presencial en primer lugar, el alumno se beneficia de una mayor autonomía e independencia para el desarrollo de su proceso de aprendizaje, siendo el alumno quien marca su ritmo de trabajo (Senecyt, 2020).

Por otro lado, muchos alumnos dan más practicidad a sus objetivos de aprendizaje, pues este tipo de alumno desarrolla una actividad profesional ligada a sus estudios formales, lo que favorece mucho su motivación propia. La metodología de Clase Invertida se adapta a la situación de muchos estudiantes, por ejemplo, por su necesidad de compaginar su actividad académica y familiar con su formación y la oportunidad de desarrollarla en su propio hogar, motivo que muchas veces se debe a la distancia del estudio centros o por cualquier tipo de discapacidad o circunstancia que presente el alumno. (Fredis Franco Pesantez, 2017).

En función de esta investigación es importante presentar algunos estudios previos sobre el diseño e implementación de la Clase Invertida o “Flipped Classroom” en los últimos 10 años. La evidencia recolectada está sujeta a fuentes confiables como: Dialnet, Proquest, Scielo siendo revistas académicas digitales. Al mismo tiempo, se indago en las páginas web oficiales de instituciones y organismos internacionales sobre temas de innovación educativa.

En el estudio realizado por (María Vidal, 2016) titulado: “*AULA INVERTIDA, NUEVA ESTRATEGIA DIDÁCTICA*” nos dice que el desarrollo tecnológico logrado en la sociedad del nuevo siglo se hace eco de la tendencia de la educación moderna. Trata de vincular estrategias didácticas para un entorno de aprendizaje benéfico para el educando de forma independiente, indudablemente obtendrá un entorno que produce una sinergia dinámica e integrada, combinando las ventajas de la educación tradicional con las ventajas del

aprendizaje virtual, la independencia del alumno se logra a través de un aprendizaje significativo y colaborativo, el aprendizaje se manifiesta cada vez más en entorno web.

El método de clase invertida permite a los estudiantes obtener información en un momento y lugar que no requiere la presencia personal del maestro. Constituye un método integrado para incrementar el compromiso y la participación de los estudiantes para que puedan construir su propio aprendizaje, socializarlo e integrarlo en su realidad. La clase invertida también permite a los maestros brindar un tratamiento más personalizado que, si se completa con éxito, cubrirá todas las etapas del ciclo de aprendizaje.

Según Rut Sánchez en los años (2016-2017)

Menciona en el estudio titulado: “*Aula invertida, metodología del siglo XXI*” que, para que esta implementación sea eficaz, el uso de nuevas tecnologías debe ser una prioridad, la tecnología digital y sus numerosas herramientas son muy útiles para la realización final del objetivo. Estas técnicas deben verse como recursos didácticos porque en ocasiones se ponen en práctica por esnobismo. El factor más importante son los docentes, que deben saber comunicar la importancia de utilizar correctamente las habilidades que han dominado a través de sus actitudes y creencias para lograr un desarrollo que propicie su aprendizaje.

Aplicar el método de clase invertida ha ido conduciendo a la autonomía de la educación y, a priori, cumple con los requisitos de inclusión hacia los tiempos modernos que vivimos en la era digital ha ayudado a desarrollar una educación de alta calidad en el nivel superior así para garantizar la igualdad de oportunidades y permitir que todos los estudiantes conozcan nuevas reformas de la educación, incluso siendo ellos mismos protagonistas de experimentar una nueva metodología de enseñanza (Daza, 2015).

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.2.1 El proceso de enseñanza (PEA)

El proceso de enseñanza incluye un conjunto de conocimientos, como orden y métodos para ayudar a los estudiantes a desarrollar su inteligencia, la moralidad y la función física, pero la educación también es el proceso de formación humanística, por lo que la educación debe requerir que los estudiantes aprendan y desarrollen todo su potencial (Bruner, 2001).

Sin embargo, la educación forma un sujeto individual subjetivo y es responsable para el mundo, porque la educación forma un sujeto más que un objeto, tiene como finalidad cumplir las condiciones humanas para la sociedad. Por tanto, el principio de la educación es buscar el bien, porque es una especie de sujeto que lleva, racionalidad junto al resultado de una buena formación académica es el amor, la sabiduría y el conocimiento (Campos, 2001).

2.2.2 La matemática en la enseñanza-aprendizaje con la clase invertida

2.2.2.1 La educación

Para (Barea, 2009) menciona que: la acción de enseñar considera la participación de muchos parámetros, internos y externos, pero los más importantes y representativos son: docentes, estudiantes y objetos de aprendizaje, estas actividades ocurren cuando el sujeto quiere aprender un nuevo conocimiento de cualquier ciencia, los docentes o pedagogos quienes conocen los mejores métodos y estrategias para aplicar en el educando con el fin de emitir un conocimiento significativo y haya sido transmitido con éxito.

En la revista de pedagogía (Siteal, 2019), acata sobre las estrategias de enseñanza como "una serie de decisiones sobre la organización de los materiales y las actividades que deben realizar los alumnos para lograr el mejor aprendizaje significativo para el alumno"

En opinión de: (Habermas Jurgen, Gomez Duarte, 2009), "la enseñanza incluye el aprendizaje, contiene el proceso de comunicación e interacción mutua en este proceso, el docente conduce el proceso y el alumno es el protagonista dentro del proceso del aprendizaje.

Sin embargo, el enseñar es:

El desarrollo que se da en una etapa específica de la vida requiere de la interacción maestro-alumno para desarrollar la cognición y la conducta, por eso el proceso de enseñanza

se da de manera intencionada, por lo que los maestros deben de planificar actividades y estrategias lúdicas de enseñanza que esto permitan que los alumnos aprendan gradualmente.

En el proceso de enseñanza según: (Matemáticas y educación superior), un factor de ventaja es la estrategia metodológica que los docentes aplican dentro y fuera del aula, también señala que son: "*estructuras que permiten al alumno seleccionar y procesar la información de forma a transformarse en conocimiento, que conduce a la verdad y al bien, es decir, lo más acorde con la realidad*". (pág. 4)

Los aprendizajes que imparten deben estar estrechamente relacionados con la realidad del entorno socio-académico del alumno según el estudio, "*Innovación y Experiencias Educativas*" (2009). De esta forma se convierten en significativo su conocimiento adquirido, ya que encuentran lugares concretos para implementarlos, ya sea resolviendo problemas individuales o comunitarios.

2.2.2.2 Matemáticas inclusivas

Esta es una asignatura incluida en la malla curricular de la educación superior de todos los niveles para una carrera profesional y debe impartirse de forma obligatoria en las aulas académicas, sin embargo, la educación matemática ha experimentado avances muy importantes en calidad y cantidad, pero el avance es solo teórico, sin correlación significativa en su aprendizaje (Campos, 2001).

Como se mencionó anteriormente para la enseñanza de la matemática según el informe (Educated, 2013), nos menciona que: *el aprendizaje depende de los momentos sociales y culturales en los que se encuentran inmerso el alumnado del aula de hoy*, se ha descubierto la diversidad cultural, social, étnica o de otro tipo. Por lo tanto, la pedagogía de la educación profesional ha sentado las bases para la educación inclusiva. Uno de ellos es que el diseño del sistema educativo y la aplicación del plan de estudios deben reflejar todas las diferentes características y necesidades. En los últimos años, considerando la diversidad de estudiantes que conforman el sistema educativo, el desafío de incorporar las matemáticas de manera responsable se ha convertido en un tema de creciente preocupación. La clase de matemáticas de hoy, como toda la organización escolar, debe considerarse como un lugar para todos, un lugar que respeta las diferencias y evita modificar el modelo educativo tradicional para satisfacer las necesidades de los estudiantes comunes que terminó condicionando a todos los alumnos al ritmo de un plan de estudios estándar considerando normal (Treviño, 2013).

Las matemáticas, determinado por (Goñi, 2011), son un lenguaje que describe nuestro mundo porque tiene como objetivo preparar a los niños y jóvenes para que se conviertan en buenos ciudadanos a través de métodos de enseñanza razonables. En otras palabras, la matemática es parte de nuestra vida diaria, porque según: (Padilla, 2007), la matemática promueve el desarrollo intelectual de los niños, porque los ayuda a pensar lógicamente y a razonar de manera ordenada, formándose en sus metas de pensamiento crítico y abstracto, pero también aprenden a estar seguros de sí mismos junto a los valores de confianza, iniciativa, prudencia y ética, los estudiantes aprenden a colaborar, apoyar, ser honestos, y demostrará siempre optimismo.

2.2.2.3 Importancia de la matemática a nivel de formación superior

Según (Almazán, 2018), la asignatura de matemáticas es la base del desarrollo intelectual de los jóvenes, porque les puede ayudar lógicamente, razonar de manera ordenada y prepararse para la crítica, el pensamiento y la abstracción.

Según (Xicoténcatl, 2017) () señala que la importancia de la matemática en la educación superior se debe a que ocupa un lugar central en la educación en general, porque ayuda a los estudiantes a formarse integralmente en términos de instrumentalizad, inteligencia, comunicación, cultura, lúdico, y estético, además de entrenamiento creativo didáctico en su formación profesional e históricamente educativo hablando por todas las carreras profesionales existentes.

La enseñanza de las matemáticas en la universidad es muy importante para el desarrollo intelectual de los alumnos, la lógica matemática induce al razonamiento y hace que los alumnos sean críticos (Matemáticas y educación superior, pág. 7), pensando que la matemática es la base fundamental de todo conocimiento, porque la matemática es considerada la ciencia madre, ya que juega un papel en la sociedad importante como roles cotidianos por resolver, que existen en cada actividad de nuestras vidas.

En la investigación realizada por (Espinosa, 2008, pág. 4) también señala que las matemáticas en la formación superior pueden establecer actitudes y valores, porque los estudiantes determinan los procedimientos a la hora de resolver problemas matemáticos y tienen confianza en los resultados obtenidos, lo que les permite tomar acciones todos los días para resolver problemas de la sociedad. La importancia de las matemáticas en la

formación universitaria da valores, son también el soporte de motivar el aprendizaje abstracto, es aquí donde el “Clase invertida” como metodología propicia el desarrollo de la lógica y el pensamiento crítico del educando.

2.2.2.4 Aprendizaje significativo

Anita Nielsen y Abraham Solís (2004) hacen mención en el estudio psicopedagógico titulado: “*El aprendizaje significativo en la investigación*”, nos muestra que la esencia del conocimiento en sí, es decir, un cuerpo de datos inalterable y autorizado frente a la experiencia: "Todos hemos aprendido muchos datos, según nuestro profesor, estos datos se consideran muy importantes, pero pronto me olvidaré de la última, apruebe el examen o apruebe el curso." Esta frase nos dice que la transferencia de conocimiento no es lo suficientemente eficaz para un aprendizaje significativo y permanente.

Los dos autores plantean una perspectiva sobre el conocimiento y su relación con el aprendizaje, defendiendo la existencia del conocimiento porque las personas y las comunidades construyen, definen, expanden y hacen pleno uso de todos ellos para resolver sus problemas y comprender su trasfondo sociocultural. Desde esta perspectiva, el conocimiento está en constante cambio, en las diferentes sociedades cada miembro del culto lo malversará, modificará o adaptará para resolver los nuevos problemas que debe afrontar: el conocimiento no es estático, está escrito en piedra. Una parte completa y dinámica de la vida misma es parte de las investigaciones que realizan los miembros de la sociedad sobre su condición, sus inquietudes y sus objetivos. Significa un esfuerzo participativo para desarrollar la comprensión, y este proceso significa que el conocimiento se construye y reconstruye constantemente, es en este mismo proceso de exploración y construcción conjunta de significados entre individuos donde se produce el aprendizaje. (Anita Nielsen, Abraham Solís, 2004, págs. 2,3)

Desde un punto de vista lógico, nos referimos a la realidad que se vive específicamente en la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías centrada en la carrera de Ciencias Experimentales, el uso de la Clase Invertida como estrategia para apoyar a los estudiantes al definir claramente el uso de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso colaborativo en la docencia. -proceso enseñanza – aprendizaje (Álvarez, 2010).

2.2.2.5 Estilos aprendizaje

Según (Víctor Aguirre, 2021) lo prioritario es que "la enseñanza debe adaptarse al alumno" y no al revés, eres libre de decidir qué quieres aprender y formar. Como resultado, la docencia es cada vez más un arte y una profesión que exige calidad en todas sus actividades profesionales y humanas.

Estilo activo. Las personas que dominan este estilo se involucran completamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y asumen con entusiasmo en nuevas tareas. Sus días están llenos de actividad, crecen con los desafíos de las nuevas experiencias y se cansan de los plazos largos. Piensan que tienes que probar todo al menos una vez son personas muy grupales que se involucran en los asuntos de otras personas y centran todas las actividades en torno a ellas (Martínez Y. M., 1989).

Estilo reflexivo. A las personas reflexivas les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes ángulos. Recopilan datos, los analizan cuidadosamente antes de sacar conclusiones. Su filosofía es tener cuidado, les gusta ver el acto de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que comprenden la situación. Crean un aire ligeramente distante y condescendiente a su alrededor (Kolb, 1998).

Estilo teórico. Los teóricos abordan los problemas verticalmente, en pasos lógicos. Suelen ser perfeccionistas. Integran hechos en una teoría coherente. Están profundamente arraigados en su sistema de pensamiento a la hora de establecer teorías, principios y modelos. Les gusta analizar y sintetizar. Buscan la racionalidad y la objetividad, huyendo de lo subjetivo y lo ambiguo. Para ellos, si es lógico, son buenos (Rodríguez, 2008).

El estudio pragmático según Ruben Puentepura (2019) menciona que:

Estilo pragmático. El punto fuerte de las personas con un estilo predominantemente pragmático es la aplicación práctica de ideas. Descubren el lado positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentar con ellas. Les gusta actuar con rapidez, seguridad en sus ideas y proyectos que les atraigan. Suelen impacientarse cuando hay gente que teoriza. Pisan el suelo cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema. Su filosofía es que siempre puedes hacerlo mejor, si funciona, es bueno.

Estos conceptos nos hacen tomar conciencia de las preferencias y carencias de los diferentes estilos de aprendizaje, así como de su independencia o dependencia, en los

estudiantes de un período a otro en su carrera de pedagogía matemática y física. Por otro lado, también se intenta analizar el impacto en los diferentes estilos de aprendizaje de una serie de variables como centro, curso, opción elegida en los estudios, sexo, edad, población, nota media de los 2 parciales del semestre o la calificación más común en la temática de integrales, y también examinar sus consecuencias.

2.2.3 Clase invertida

2.2.3.1 Definición

Clase Invertida, o en el nombre inglés Flipped Classroom, "es una metodología de enseñanza nueva e innovadora, que incluye el invertir la clase".

También Alba Barrera en el año (2018) señaló que la clase invertida es un modelo de enseñanza donde el docente es el responsable de facilitar el aprendizaje, emitiendo conocimientos mediante las plataformas educativas de tiempo real para que el estudiante de forma autónoma recepte el conocimiento en su hogar o fuera de clase, a la vez practicando independientemente en la ausencia del docente.

Existe la insistencia en que las aulas invertidas cambiará el orden de las tareas, por lo que con este método las tareas se realizan en el aula, mientras que la investigación de contenido científico la realizan los alumnos en casa. De esta forma, la metodología permite aprovechar el tiempo presencial en el aula mientras se absorben contenidos, se realizan tareas y se resuelven problemas.

Según el punto de vista del autor, el aula invertida es un nuevo modelo de enseñanza que tiene como objetivo cambiar por completo la forma tradicional del aula, permitiendo que los estudiantes se conviertan en participantes del aprendizaje y los profesores en guías y consejeros.

Cabe señalar que según Alba García Barrera (2018), la metodología de clase invertida adquiere su nombre por el movimiento básico que hace el docente en su forma tradicional de enseñar, puesto que con la metodología tradicional la teoría se la daba en el aula y los deberes se enviaban a la casa, con la nueva metodología, las tareas las realizan los estudiantes en el aula con la guía del docente y la colaboración de los compañeros.

2.2.3.2 Enfoque de la Clase Invertida

Mediante el uso de esta metodología, se trata de optimizar el tiempo durante la clase que imparte el docente, con un pre-refuerzo antes de ver el tema de estudio, esto ayudara a realizar las tareas en clase, aclarar dudas con profesores y compañeros agilizando el aprendizaje colaborativo dentro del aula. En otras palabras, se enfoca a formar al estudiante para la pre-clase para que este vaya adelantado el conocimiento, gane tiempo incluso si se presentan talleres y evaluaciones durante clase (Yanchatipán, 2017).

Las clases invertidas deben permitir a los estudiantes administrar su propia formación y a la vez su tiempo aparte de la clase presencial o sincrónica en modalidad virtual, usarlo para debatir y trabajar juntos, los maestros pueden responder preguntas difíciles que encuentran los estudiantes y promover de igual forma la participación de los estudiantes que no pudieron asistir a clase por alguna razón.

En cuanto a la metodología de Clase Invertida Mario Yanchatipán (2017), afirmó que:

El objetivo de Flipped Classroom es: "Mejorar sus habilidades de expresión verbal y escrita, ayudarlos a desarrollar ciertas habilidades, conectar todos los puntos de vista del pasado aprendido con el mundo del presente, y promover su iniciativa personal en el proceso educativo y realización que les gusta aprender según su estilo de aprendizaje ". Por tanto, el objetivo del aula invertida es "optimizar el tiempo de clase presencial de forma que favorezca el proceso de enseñanza. En consecuencia, este modelo debe traer beneficios a los docentes y estudiantes en el siglo XXI" (pág. 85).

Argumento: En base a la metodología este se preocupa en retroalimentar al estudiante para ir preparado hacia una clase demostrativa por parte del educador, para que también el educando no vaya con vacíos a solo recibir el impacto de un nuevo conocimiento, si el estudiante sabe adaptarse al modelo de clase invertida este podrá adquirir nuevas habilidades que aun no a desarrollado ya sea mediante un estilo de aprendizaje que ya se vaya acoplando, todo esto si se sigue los parámetros y herramientas aportara en su vida estudiantil traerá un buen rendimiento ya en cualquier ciencia que este aprendiendo.

2.2.3.3 Pros y contras de la metodología de Clase Invertida

Los estudiantes son los personajes principales: Los estudiantes son los protagonistas de su propio aprendizaje y se involucran desde el primer momento porque les da responsabilidad, de ser pasivos a sujetos activos. Se convierten en actores en lugar de espectadores porque trabajan, participan, hacen preguntas, colaboran en equipo, se organizan y planifican para realizar proyectos o resolver problemas.

Según la Unir en el informe titulado (Flipped Classroom, las claves de una metodología rompedora, 2019) para que la metodología de clase invertida impacte se debe:

Consolidar el conocimiento: Este método proporciona más tiempo para responder preguntas y consolidar el conocimiento en el aula. Después de trabajar con el contenido y los conceptos en casa, el tiempo en el aula se puede dedicar a responder preguntas, resolver dificultades de comprensión o aprendizaje y trabajar con las preguntas de forma individual y en colaboración.

Fomentar la diversidad en el aula: Los estudiantes pueden dedicar todo el tiempo que quieran a revisar el contenido para llegar a la comprensión perfecta. El uso de nueva tecnología es importante: si los estudiantes ven una lección a través de un video o gráfico interactivo, pueden pausarlo y repetirlo tantas veces como quieran. Dependiendo de las dudas que tenga el alumno, el profesor también puede realizar los ajustes pertinentes.

Aprendizaje más profundo y permanente a largo tiempo: Algo muy útil para poder desenvolverse sin problemas en la sociedad. Se logra cuando el docente invierte más tiempo en crear, analizar y aplicar conocimientos en la vida real. Además, la metodología del aula invertida tiende a hacer que los estudiantes recuerden o memoricen lo menos posible, siendo la comprensión la base.

Mejora el desarrollo de competencias para el trabajo individual y colaborativo: Se promueve la autonomía de los estudiantes y se promueve la competencia digital mediante el uso de nuevas tecnologías desde la primera fase. Las habilidades para organizar, planificar, intercambiar opiniones o manejar información también se desarrollan a través del trabajo colaborativo.

Mayor motivación del alumno: Reconocen el método de aprendizaje como algo nuevo y divertido, sabiendo que están asumiendo responsabilidades, tomando decisiones,

involucrándose y trabajando mano a mano con sus compañeros para lograr objetivos comunes.

Las nueva tecnologías TIC se convierten en un instrumento que les atrae y gusta al educando de la mano con el educador, estos junto con la colaboración entre alumnos o alumnas y rol docente, les dan un gran incentivo para aprender. En la educación superior, la implementación del método Flipped Classroom o “Clase Invertida” es más fácil debido a la madurez de los estudiantes. Es fundamental para los métodos de formación a distancia o en línea. Flipped Classroom ofrece beneficios como ver videos tantas veces como sea necesario y no tiene restricciones de espacio o tiempo. Gracias al método Flipped Classroom, los educandos de la era tecnológica aprenden haciendo y no memorizando, todo lo contrario del sistema educativo más tradicional. Además, desarrollan conocimientos y habilidades que les serán de gran utilidad en su día a día (Unir, 2019).

Tabla 1: Pros y Contras de la Clase Invertida

Pros	Contras
<ul style="list-style-type: none">• El uso de medios audiovisuales permite a los profesores proporcionar contenido de manera que atraiga a los estudiantes.	<ul style="list-style-type: none">• El uso excesivo de medios audiovisuales puede hacer que el aula sea poco atractiva. Esto puede hacer que el profesor pierda interés en mejorar su práctica y su tarea como investigador.
<ul style="list-style-type: none">• Como cada alumno tiene un nivel de aprendizaje diferente, los medios audiovisuales permiten diversificar los contenidos y los hacen accesibles a todos.	<ul style="list-style-type: none">• Debe tener un buen conocimiento de estos medios, por lo que los maestros deben estar capacitados para hacerlo, de lo contrario, pueden contraatacar.
<ul style="list-style-type: none">• Al tomar lecciones prácticas e interesantes, los métodos que se utilizarán se activan de forma dinámica en la clase.	<ul style="list-style-type: none">• Una deficiencia importante que se ha descubierto es que no todas las escuelas tienen acceso a todos los medios audiovisuales. Por tanto, es necesario invertir en recursos digitales Tic.

Fuente: (Padlet, 2020)

Elaborado por: Iván Guamán

Al investigar el contenido científico de varios autores, se descubrieron otras deficiencias. Por ejemplo, el uso de aulas invertidas requiere que los maestros preparen cuidadosamente los materiales, y las aulas inversas requieren que tanto los maestros como los alumnos tengan acceso a internet, cuando pasan demasiado tiempo frente a la pantalla, causará ansiedad y depresión incluso cuando afecta este afectara el sueño, los materiales de alta calidad disponibles en línea no son gratuitos y requieren permiso (Murillo, 2016).

2.2.3.4 Modos de usar la metodología de clase invertida en tiempos de pandemia

Como se mencionó en los párrafos anteriores, en los momentos de nuestra vida, el método de enseñanza de clase invertida es una forma de evitar que los alumnos, adolescentes y jóvenes sigan siendo educados a pesar de la situación actual. Los maestros se han capacitado

como siempre, se han encontrado tres métodos para la enseñanza en línea, según el artículo (El Aula Invertida, una estrategia ideal para el modelo híbrido o semipresencial, 2020) hay tres tipos:

Estudiantes sin computadora en el hogar: Si los estudiantes no tienen una computadora en casa, las soluciones pueden reaccionar a la falta de este instrumento de clase, teniendo en cuenta la situación de la pandemia cuyo mundo cruza, una de las opciones enviando E- Información sobre el correo, que puede acceder a la información en las estaciones de trabajo, crear listas donde las interacciones síncronas se desarrollen con la utilidad del teléfono móvil, estas actividades deben exportarse a un programa que sea un acuerdo recíproco entre maestros y estudiantes.

Estudiantes con teléfonos inteligentes o tablets en el hogar: Si los estudiantes hacen que este recurso el uso común de archivos de diferentes maneras es mucho más fácil de lo que existe, puede en Word, PDF, video, audio, Power Point, entre otros. Estos vienen a los estudiantes de manera óptima, son examinados y analizados en detalle, incluidos el uso de diferentes técnicas de aprendizaje para alcanzar la interacción de las clases solo con las dudas presentadas en el desarrollo del análisis especificado.

Educación virtual: La clase dictada por vía internet son más variables para que los procesos de aprendizaje estén aplicados, son áreas similares a las clases de cara a cara, hasta que el maestro y los estudiantes interactúen de forma simple y en tiempo real, ya que la información se da como si la clase el docente estuviese presente. Lo que está determinado por los maestros, basado en el formato de archivo que esté utilizando, solicite la instalación de varios softwares, que se necesitan como herramienta para la computadora o dispositivos inteligentes.

También muestra que la clase invertida en tiempos de cuarentena es una herramienta metodológica que integra tecnologías para enfrentar la ausencia del educando y del educador. Hoy los estudiantes obtienen clases de refuerzo de forma asincrónica en línea para seguir formándose dentro de la educación, en todos los lugares del mundo han optado por esta metodología.

2.2.3.5 Cimientos principales de la Clase Invertida

El aula invertida debe seguir un modelo con 4 pilares, los profesores deben seguir esta estructura para lograr el aprendizaje de los estudiantes, el análisis siguiente muestra:

Ilustración 1: Principios de la Clase Invertida

Principios de la Clase Invertida			
Entorno flexible	Cultura de aprendizaje	Contenidos objetivos y directos	Docente guía

Fuente: (Los cuatro pilares de la clase invertida., 2014)

Elaborado por: Iván Guamán

2.2.3.6 Indicativos de los pilares de la Clase Invertida

En cuanto al tema existe un video realizado por (CALEDU UTP, 2018), menciona que los indicadores se agrupan según los pilares de la metodología de Clase Invertida, y los indicadores analizados a continuación son los mismos:

El principal es la flexibilidad de los métodos y estrategias que utilizan los docentes en la docencia, por ejemplo, para adaptarse al mismo horario que los alumnos. El principal indicador para los docentes es disfrutar del tiempo de aclarar dudas que los alumnos tengan durante clase. Docentes y alumnos trabajan juntos resolver las interrogantes del presente y pasado de las clases dictadas y hacer productivos los hechos educativos con su debida catedra y de la mano con actividades representativas (Barrera, 2018).

2.2.3.6.1 Enseñanza del cálculo integral desde la clase invertida

El cálculo diferencial e integral presenta una serie de dificultades en la enseñanza-aprendizaje que deben tenerse en cuenta en la formación de los profesores de matemáticas según Dreyfus y Eisenberg del artículo escrito por (Castro, 2018, pág. 4), señalan que el cálculo diferencial e integral es la rama de las matemáticas avanzadas a la que se debe dedicar más tiempo en los estudios de ciencia y tecnología, dada la cantidad de problemas no triviales que surgen en su proceso de aprendizaje. Existen "restricciones tanto a las prácticas educativas tradicionales como a las que favorecen enfoques formales y teóricos". El fracaso académico, y la deserción de los estudiantes en los cursos de matemáticas muestran la complejidad existente de sus estudios y la necesidad de desarrollar nuevas investigaciones en esta dirección.

2.2.3.7 El aprendizaje del cálculo en modalidad de clase invertida

Existen diferentes posiciones para el abordaje del cálculo diferencial e integral, en este estudio titulado “*Estrategias Didácticas En El Uso Y Aplicación De Herramientas Virtuales*

Para El Mejoramiento En La Enseñanza Del Cálculo Integral” asegura que el desarrollo del cálculo depende de su desarrollo global que se adapte a los tiempos de hoy incluso futurista, tomando en cuenta condiciones culturales y sociales en las que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje se lo hace de forma semi-presencial digital o autónoma. En algunos casos, los conceptos se introducen de forma intuitiva; en otros por definición formal basada en teorías de análisis matemático estas necesitan un sustento resolutivo mediante un guía que conoce y lo hará mediante una pizarra estando cara a cara con el alumno; también hay quienes permanecen en una posición intermedia entre estos dos extremos.

También Lucía Gutiérrez Mendoza (2014) destaca la expansión de la importancia del cálculo diferencial en la integral de las técnicas simbólicas tradicionales a una ciencia de cambio en los objetos y la accesibilidad del cálculo a los estudiantes por eso el método de clase inversa acoge estas necesidades tanto para el rol del docente y alumno.

Los métodos tradicionales de enseñanza del cálculo diferencial e integral a nivel universitario se centran principalmente en los aspectos algebraicos y algorítmicos, en los que tratan estrictos procesos de demostración matemática y la evaluación consiste en introducir a los alumnos a ejercicios similares a los desarrollados en clase, para que correspondan a la estructura presentada por los profesores de matemáticas, la metodología de clase invertida es un modelo moderno que se adapta al estilo de aprendizaje del alumno ya de él dependerá si lo hace para mejorar su rendimiento académico en el nivel que este se encuentre en cualquier institución de educación superior.

2.2.3.7.1 Proceso de enseñanza y aprendizaje con las Tics

El interactuar de forma activa de los estudiantes en clase es fundamental, así como el uso de internet y software como recursos didácticos, puede promover una situación de aprendizaje ideal, siempre y cuando se construya en un ambiente educativo estructurado, donde haya un facilitador, preferiblemente otros compañeros para brindar apoyo, el contenido y las actividades sean adecuados en el marco del plan de estudios de la institución, tiene en cuenta el nivel de conocimientos de los estudiantes y este estipulará claramente los objetivos esperados para la excelencia académica (Guerrero Z, 2009).

Encaminado en este proceso en el artículo “*Concepciones y enfoques de aprendizaje*” (1997), prioriza que es necesario recordar que se trate de actividades académicas presenciales o virtuales, siempre se deben considerar las posibles opciones que se pueden

presentar en el proceso de enseñar para hacer que el entorno educativo sea el más adecuado. De lo contrario, insertar recursos didácticos y herramientas informáticas en el ámbito académico es solo un elemento más, que se haya añadido sin ningún fin y que no permitirá lograr buenos resultados en el rendimiento académico (Cabanach, 1997).

En base a las teorías investigadas según los autores sobre aprendizaje y sus estilos, se replanteará mejorar el rendimiento académico en la temática de integrales para este estudio se ha idealizado a implementar el uso de los estándares de la metodología de clase invertida para su debida aplicación se ha encontrado varias herramientas que están enfocadas para la creación de nuevos recursos didácticos con el fin reforzar y ayudar al alumno en su aprendizaje mediante esta metodología que hace el encuadre exacto para la educación que reciben hoy los estudiantes de quinto semestre de modalidad virtual.

2.2.3.7.2 Cualidades del aprendizaje de la matemática según la clase invertida

En la Universidad de Argentina Norma Cotie (2018), señala que el aprendizaje escolar tiene las siguientes características:

Debido a la “*contextualización*” y “*adaptación al entorno*”, debe permitir la “*participación activa*” de todos los estudiantes, y también es importante regular y proporcionarlo en el desarrollo de las tareas extra curriculares.

2.2.3.8 Técnicas, Recursos y herramientas del aula invertida

2.2.3.8.1 Técnicas

Las técnicas para trabajar con la clase invertida son muy similares a las que se utilizan en las clases regulares, la diferencia es notable y además tiene el plus que el alumno ya trae información antes de comenzar la clase, ya se plantean dudas, en el aula o en el aula. tiempo de la misma según las características, sirven para cimentar aprendizajes significativos, entre otras cosas se consideran los siguientes: Debates grupales, exposiciones, proyectos grupales utilizando la metodología ABP finalmente brindan la oportunidad de realizar métodos dentro y fuera de las aulas.

2.2.3.8.2 Recursos

Cuando se trabaja con la clase invertida, se utilizan los siguientes recursos:

- Contenido digital
- Documentos PDF

- Video elaborado
- Sitio web
- Bibliotecas digitales especializadas

2.2.3.8.3 **Herramientas**

De acuerdo con Óscar Suarez (2016), se requieren las siguientes herramientas para que el método de clase invertida alcance su objetivo:

BYOD tecnología (traiga su propio dispositivo) el estudiante utiliza cualquier tecnología a mano.

- Ordenadores, Smart phones o tablets
- Pantalla de computadora, pizarra, etc.
- Laboratorios de software orientados a temas

2.2.3.9 **Videos tutoriales como recurso reutilizable**

Los videos instructivos se utilizan ampliamente en la actualidad, ya que se han convertido en un recurso muy valioso, debido a que no solo se pueden obtener por una sola vez la tecnología puesto a nuestra disposición ventajas en la educación, como el re-escuchar, hacer review, re-leer e incluso interactuar, como parte de una guía bien planificada esto puede cambiar el estilo o la forma de aprender de nuestros estudiantes.

Dicha afirmación está avalada por el estudio “*Aplicaciones Web* (2012)” especialistas como Juan Ferrer, quien nos mostró en su famoso libro que nuestro aprendizaje se percibe con nuestros sentidos ésta llevándonos a entender que cada individuo tiene su propio ritmo para aprender, lo cual conlleva a que existen estudiantes que para entender una temática, este necesita una tutoría o, a lo que llamamos clase de recuperación con el fin de repetir la temática que el estudiante no captó en el momento de clase, los recursos digitales llenan esta necesidad en el estudiante ya que se amolda a sus déficits académicos, porque lo pueden manipular las veces que sean posibles hasta poder haber comprendido la temática que no podía entender, esto dependiendo la facilidad de la plataforma que contenga el recurso de videos instructivos (Martínez J. F., 2012).

2.2.3.10 **La integración de las TIC en las lecciones de matemáticas**

Según Luis Eduardo Merchan (2018) señala que:

En los últimos años los softwares matemáticos han ofrecido nuevas formas de enseñar, aprender y hacer matemáticas. Esto favorece tanto al docente como al alumno, ya que permite la mejora de los procesos de visualización de conceptos y permite una adecuada

comprensión de los mismos al ofrecer diferentes sistemas de representación, además de ser una herramienta que facilita el trabajo autónomo, prestando atención a la diversidad de los estudiantes. y aprendizaje personalizado. En la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se han realizado algunos avances en el uso de las TIC como medio, principalmente para facilitar los procedimientos de cálculo (cálculo numérico, optimización, estadística) mediante el uso de software. Contamos con herramientas como Internet, blogs, libros electrónicos, webquests, paquetes ofimáticos, videos, animaciones, etc.

También podemos encontrar redes sociales y redes de conocimiento asociadas al área de las matemáticas, así como espacios Moodle para la disciplina, como Matestic, una red de profesores de matemáticas en internet en el aula, hoy incluso existen creadores de contenido en múltiples plataformas web, estos elaborados contenidos educativos resumidos facilitando la adquisición de nuevos conocimientos de forma gratuita, una de las plataformas predominantes es YouTube, donde es de fácil acceso tanto para el docente como para el alumno, donde se favorecen estos dos componentes, a medida que el docente aprende para crear una lección digital y el alumno interactúa con el contenido creado por el profesor.

2.3 PRESAGIO DEL ESTUDIO

Mientras los docentes no hagan uso del aula invertida, no se logrará que los estudiantes sean los actores de su aprendizaje, según el informe titulado “*Itinerario Académico en: Educación General Básica (2019)*”, con la clase invertida se facilita y potencia los procesos de adquisición de conocimientos.

También señala que mientras en la práctica docente no se haga uso de la clase invertida como metodología no se logrará cambios en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de quinto semestre, pues según Pineda, con la clase invertida se adapta la clase a las necesidades de los estudiantes (Mora, 2019).

Mientras en la enseñanza de las matemáticas no se aplique el método de clase invertida no se logrará el desarrollo intelectual y pensamiento lógico, toda vez según guerrero, se debe utilizar estrategias para que el estudiante comprenda el problema y sea capaz de resolverla. Tomando como referente lo antes expuesto, el problema de investigación se predice en los siguientes términos: La aplicación de la metodología de clase invertida permitirá fortalecer a los estudiantes el aprendizaje significativo, en la asignatura de cálculo integral de quinto

semestre de la carrera de pedagogía de la matemática y física de la Universidad Nacional De Chimborazo.

2.4 OPERATIVIDAD DE LAS VARIABLES

Según (Rafael Benítez Medina y Jesús Grajeda Rosas, 2020) mencionan que:

La diferencia entre estas variables es que la primera llamada independiente y la segunda dependiente están directamente relacionadas con el problema. Estas definiciones están relacionadas con el hecho de que la variable independiente es fija y la variable dependiente siempre habrá cambios como consecuencia de la efectividad de la estrategia propuestas.

2.4.1 Variable independiente.

Clase invertida

2.4.2 Variable dependiente.

Aprendizaje significativo en el estudio de Integrales.

2.5 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

Enseñanza. – El sistema de acción del profesor está diseñado para organizar las actividades prácticas y cognitivas de los estudiantes, con el propósito de absorber el contenido con firmeza. (La epistemología genética, 1972)

Métodos. – El método sirve como un procedimiento específico que se utilizará de acuerdo con el objeto y el propósito del estudiado. (Sánchez, 2015)

Matemática. - Las matemáticas son la ciencia del orden y la medición, una hermosa cadena de razonamiento, y todo es simple y fácil. (René Descartes, 2002)

Guías. - Es una herramienta orientada a la tecnología para los estudiantes, que incluye toda la información necesaria para desempeñarse de manera correcta y rentable en las actividades académicas de aprendizaje independiente. (EcuRed, 2015)

Didáctica. - Se trata de una asignatura muy peculiar que se ha utilizado para resolver problemas de enseñanza en el aula a lo largo de la historia. (Nerici, 1985)

Cálculo. - Es una rama de las matemáticas en proceso de integración o deducción. (Ackerman, 2018)

Significativo. - Su característica es construir conocimiento de forma armónica y coherente, por lo que es una forma de aprendizaje basado en conceptos sólidos. (Gabriel, 2018)

Recursos. - Son capital o servicios utilizados en la ejecución de las labores organizacionales o educativos. (Blázquez, 2016)

Estilos.- Los estilos de instrucción son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables. (Guzmán de Castro, 2005)

Resolución. - Ser el proceso mediante el cual se llega a la apertura de una circunstancia incierta inicialmente. (Pérez, 2021)

Virtual.- Es un prototipo educativo que compone la interacción de los cuatro variables: el leyente y el educando; la tecnología y el ámbito escénico. (Serway, 2009)

Videos. - medio digital que puede ser visualizado mediante un reproductor, este puede contener información o cualquier contenido grabado. (Ramos, 1996, pág. 6)

Proceso. - Una unidad en sí que cumple un ecuánime acabado, un ciclo de actividades que se inicia y termina con un cliente o un usuario municipal. (La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos / Process management, its emergence and theoretical aspects., 2014, pág. 4)

Pandemia.- Es una propagación que afecta al comunidad entera, es decir, se produce cuando existe un virus infeccioso se propaga en los humanos. (amBientech, 2003)

Autonomía. - La aptitud que tiene el individuo para dejarse llevar abogacía a sí mismo, y ello sin nadie interés, ni verdadero ni desconocedor. (Kant, 2002)

Educando. – es el que recibe un proceso de formación, que se entiende por educarse. (López, 2019)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo a los propósitos y objetivos planteados para este estudio se desarrolló una investigación (diseño cuantitativo), dado que no fue posible controlar la variable independiente, cuya variable independiente es la aplicación de la metodología de clase invertida y la dependiente siendo los aprendizajes significativos obtenidos por los estudiantes de quinto semestre de la Carrera De Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática Y Física, periodo mayo – septiembre 2021.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de tipo explicativa en la medida en que se limitó a lo descriptivo de la clase invertida como metodología para impartir la asignatura de Integrales a los estudiantes de quinto semestre de la Carrera De Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática Y Física, periodo mayo – septiembre 2021, en base a lo que dice el Mg. Orlando Galvis (2006), *“las investigaciones son la base de los estudios de correlación, que a su vez brindan información para realizar estudios explicativos”* que lleva experimentar datos que necesitan de un análisis comparativo para ir desmenuando cada punto.

3.2.1 Según el enfoque.

Según el enfoque esta investigación se llevó de carácter cuantitativo ya que se manejó datos numéricos para la obtención de conclusiones.

3.2.2 Según el lugar

Según el lugar la esta investigación fue de campo, porque se investigó en el lugar en donde se identificó la problemática.

3.2.3 Según el tiempo

Según el tiempo esta investigación se llevó de carácter longitudinal porque se trabajó con los sujetos en su totalidad en varias ocasiones.

3.3 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

Según (Galvis, 2006, pág. 13) el nivel la investigación se llevó de carácter explicativo porque se buscó analizar cómo la implementación de herramientas que ofrece la metodología de clase Invertida para reforzar el aprendizaje significativo de integrales en los estudiantes de quinto semestre de la Carrera De Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática Y Física periodo mayo – septiembre 2021.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Población.

A criterio del investigador se consideró trabajar con todos los estudiantes de quinto semestre en donde se realizó la investigación, siendo este un tipo de muestreo no probabilístico intencional.

Tabla 2: Población

Población	Número
Estudiantes del 5to semestre de la carrera de ciencias experimentales de la Universidad Nacional de Chimborazo.	21
TOTAL	21

Fuente: secretaria de la Unach

Elaborado por: Iván Guamán

Se contabilizó el universo de la investigación dando como resultado (21) involucrados.

3.4.2 Muestra

No se selecciono una muestra debido a que se trabajará con todo el grupo de estudiantes, siendo estos la población.

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR DATOS

3.5.1 Técnicas

El test. – Con el fin de medir los conocimientos con respecto al aprendizaje de métodos de integración de los estudiantes se aplico al inicio un pre-test antes de aplicar la metodología

de clase invertida y después un posttest al final del parcial en el semestre, para ir recolectando datos cuantitativos y cualitativos para el desarrollo de este estudio.

Encuesta. – Según (Galvis, 2006) la encuesta viene a ser “conjunto de interrogantes regularizadas que apuntan a una muestra y población representativa, para conocer aspectos y opiniones de diversos puntos de hecho”. Debido a que se trata de una investigación descriptiva, para la recolección de resultados se utilizó la encuesta y al igual el instrumento el cuestionario. De acuerdo Solís (2009), “una encuesta es una técnica cuantitativa que se aplica dentro de una muestra seleccionada de individuos con el fin de recolectar datos” (pág. 4).

La encuesta se aplicara al final de este estudio una vez culminado la ejecución de la metodología de clase invertida en los estudiantes de quinto semestre siendo el grupo experimentado, esta encuesta contiene 13 preguntas enfocadas a juzgar dicha metodología aplicada en este trabajo investigativo.

3.5.2 Instrumentos.

Pruebas Objetivas. – Esta herramienta fue validada por el estudio: (ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN EL USO Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES, 2014), donde aplicaron de misma forma el siguiente procedimiento este contiene 5 preguntas de opción múltiple enfocada diagnosticar conocimientos actuales junto a destrezas del alumno, datos receptados en el aprendizaje de cálculo integral, primero fue aplicada el pre-test para analizar el estado actual del dominio en métodos de integración y así identificar el grado de falencias de los estudiantes para después utilizar los recursos didácticos convenientes que ofrece la metodología de clase invertida, luego se aplicara el posttest contenida de 5 preguntas para evaluar los conocimientos adquiridos que se impartió mediante la metodología de clase invertida y sus recursos con el fin de analizar resultados crecientes o decrecientes en los casos de métodos de integración. (Lucía Gutierrez, 2014)

Cuestionario. – Cuando se trata de usar una evaluación potencializadora, según (Guía Didáctica de Rúbricas de Evaluación para el Bloque Uno de Números y Funciones, Dirigidas a Docentes de Matemática de Segundo Año de Bachillerato., 2016) propone que: “*desde una visión del aprendizaje significativo, se debe incorporar criterios de una evaluación integral, en otras palabras, es necesario que el docente considere aspectos tanto cuantitativos como cualitativos para evaluar al educando*”. (pág. 35)

Por lo tanto el cuestionario ejecutado fue asesorado por parte del tutor principal de este trabajo investigativo quien validó un ejemplar de cuestionario que califica mediante rúbricas de evaluación después se ejecutó a un grupo de 21 alumnos este instrumento, de los cuales todos completaron el cuestionario, es decir se han obtenido un el 100% de respuestas completas, esto permite hacer un análisis descriptivo que hace una correlación con una profundidad verídica. Cada pregunta a resolver de los ejercicios planteados en el cuestionario fue direccionado a los estilos de aprendizaje que los estudiantes aplican en su aprendizaje tales como: Estilo activo, Estilo reflexivo, Estilo teórico y pragamático. Para ello identificar su déficit y superávit en cada estilo de aprendizaje, para de allí partir con los análisis.

3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO PARA EL ANÁLISIS

Debido a que se trata de una investigación pre-experimental según María Navarro (2010) menciona que:

En un diseño de pre test y pos test de un solo grupo, se aplica la prueba de preestimulación o post experimental, seguida del tratamiento y finalmente se aplica la prueba de posestimulación, por ello optó por emplear una metodología a partir desempeño de las siguientes actividades:

- Análisis del pretest y postest: se utilizó el paquete informático de Microsoft Office Excel, mediante el cual se llegó a establecer cuadros y gráficos estadísticos.
- Prueba de Hipótesis: Se utilizó el paquete estadístico de SPSS y Excel, para la prueba de supuestos y comparación de medias.

H₀: No existen diferencias significativas entre las calificaciones antes y después de aplicada la Metodología de Clase Invertida

H₁: Si existen diferencias significativas entre las calificaciones antes y después de aplicada la Metodología de Clase Invertida

- Análisis de Encuestas: se utilizó de igual manera el paquete informático de Microsoft Office Excel, para la gráfica de datos y análisis a través de la deducción y el análisis.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS: PRETEST Y POSTEST

A continuación, se muestra el análisis e interpretación de los resultados que se obtuvieron en la aplicación de una prueba objetiva para medir el nivel de conocimientos que presentaron los estudiantes antes y después de ejecutar este estudio; considerando que la prueba objetiva constó de 5 preguntas para evaluar el aprendizaje de cada uno de los métodos de Integración.

Al ejecutar la evaluación con rúbricas su proceso respectivo tiende a ser sistematizada de forma alternativa involucrando al alumnado siendo este el autor de su propio proceso de aprendizaje, para el cual se utilizó indicadores de calificación con escalas de mayor siendo el 5 y 0 como menor puntaje de valor en la prueba de pretest y postest para la evaluación se trabajó con los siguientes indicadores:

Tabla 3: Indicadores de rubrica de evaluación

0.	No responde
1.	No comprende el problema
2.	Demuestra poca comprensión del problema
3.	Demuestra comprensión parcial del problema
4.	Demuestra excelente comprensión del problema
5.	Demuestra total comprensión del problema

Fuente: (Blázquez, 2016)

Elaborado por: Iván Guamán

Teniendo al indicador 5 como mayor nota, en la prueba objetiva el propósito es obtener el resultado total de 25/25 esto demostraría excelencia en la rendición de la evaluación por parte de los estudiantes, esto dependerá de los resultados que se obtuvieron una vez ejecutado las dos pruebas objetivas.

4.1.1 Método de Cambio de Variable

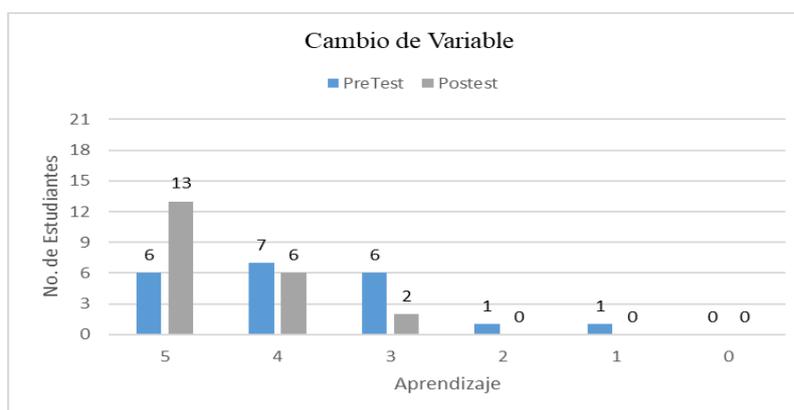
Tabla 4: cambio de variable

Aprendizaje	PreTest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
5	6	28,6%	13	61,9%
4	7	33,3%	6	28,6%
3	6	28,6%	2	9,5%
2	1	4,8%	0	0,0%
1	1	4,8%	0	0,0%
0	0	0,0%	0	0,0%
T. Estudiantes	21	100,0%	21	100,0%

Fuente: investigación en área de campo

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 1: cambio de variable



Fuente: tabla: 4

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Las notas obtenidas del pretest y postest en la totalidad de 21 estudiantes evaluados se observa que en el ejercicio de cambio de variable la mayoría obtuvieron 6 en pre y 13 post obtienen la escala de 5 que quiere decir tener total comprensión, una minoría obtuvieron 1 en pre y 0 en el post en la escala de 1 que no responde.

Interpretación: a la mención de (Castro, 2018) afirma que: “*corresponden a errores causados por el deficiente manejo de contenidos y procedimientos que se suponen conocidos previamente*”, la pregunta de cambio de variable indica que, en las pruebas ejecutadas el comportamiento observado en los estudiantes en la totalidad mayoritaria se mantienen en los indicadores con excelente calificación, , y también existe un número pequeño que tiene dificultades en su resolución del ejercicio, lo que da entender que existe una mejoría significativa y sostenible para el estudiante en su aprendizaje del método de cambio de variable.

4.1.2 Método de integración por partes

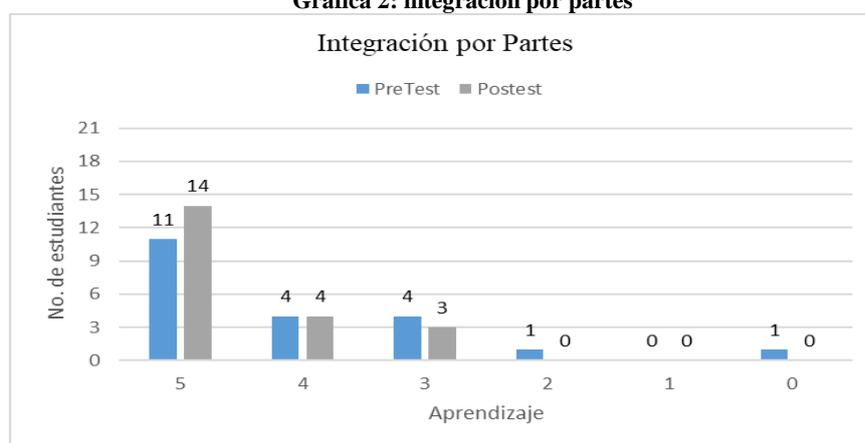
Tabla 5: integración por partes

Aprendizaje	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
5	11	52,4%	14	66,7%
4	4	19,0%	4	19,0%
3	4	19,0%	3	14,3%
2	1	4,8%	0	0,0%
1	0	0,0%	0	0,0%
0	1	4,8%	0	0,0%
T. Estudiantes	21	100,0%	21	100,0%

Fuente: investigación en área de campo

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 2: integración por partes



Fuente: tabla: 5

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Las notas obtenidas del pretest y postest en la totalidad de 21 estudiantes evaluados se observa que en el ejercicio de integración por partes, la mayoría de estudiantes obtuvieron 11 en pre y 14 post obtienen la escala de 5 que es total comprensión, 1 en pre y 0 en el post en la escala de 2 que es poca comprensión, 1 en pre y 0 en el post en la escala de 1 que es no responde.

Interpretación: (Fredis Franco Pesantez, 2017) afirma que: “Una de las posibles causas del fracaso en el aprendizaje de esta temática es que su enseñanza está planteada en dos extremos tienden a fijarse en un solo punto de aprendizaje minimizando al resto del contenido por aprender. Por ende la pregunta de integración por partes indica que, en las pruebas ejecutadas la mayoría de estudiantes presentan un nivel de resolución alto del ejercicio, en cuanto a los estudiantes que están en escalas moderadas, tienen una resolución del ejercicio sumativa y valorativa que se mantiene fija para el aprendizaje del método de integración por partes.

4.1.3 Método de sustitución trigonométrica

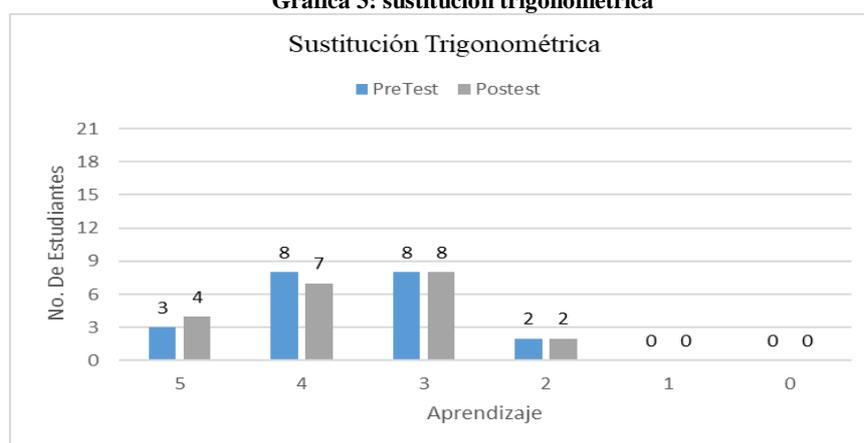
Tabla 6: sustitución trigonométrica

Aprendizaje	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
5	3	14,3%	4	19,0%
4	8	38,1%	7	33,3%
3	8	38,1%	8	38,1%
2	2	9,5%	2	9,5%
1	0	0,0%	0	0,0%
0	0	0,0%	0	0,0%
T. Estudiantes	21	100,0%	21	100,0%

Fuente: investigación en área de campo

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 3: sustitución trigonométrica



Fuente: tabla: 6

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Las notas obtenidas del pretest y postest en la totalidad de 21 estudiantes evaluados se observa que en el ejercicio de integración por sustitución trigonométrica la mayoría obtuvo 8 en pre y post obtienen la escala de 3 que es comprensión parcial, 2 en pre y el post en la escala de 2 que es no comprende siendo como el indicador mas bajo dado por el estudiante.

Interpretación: según (Castro, 2018) menciona que: *Un exceso de rigor al confundir al cálculo diferencial e integral con sus análisis cuando el evaluado tiene que usar multiples métodos resolutivos.* Por ende la pregunta de integración por sustitución trigonométrica nos indica que, en las pruebas ejecutadas los estudiantes presentan una resolución de ejercicio regular, manteniendose mayormente en escalas de calificación moderadas para la sostenibilidad de la comprensión del método aprendido, esto se tomó en cuenta para trabajar en su refuerzo y mejoramiento de la resolución del ejercicio por el estudiante.

4.1.4 Método de fracciones parciales

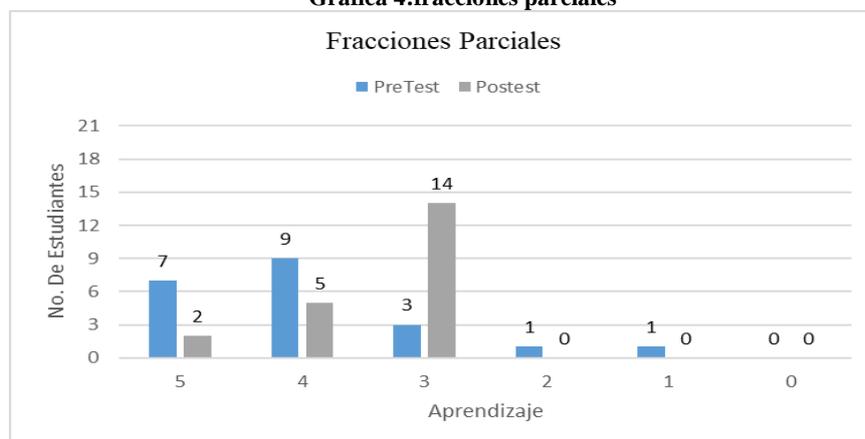
Tabla 7: fracciones parciales

Aprendizaje	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
5	7	33,3%	2	9,5%
4	9	42,9%	5	23,8%
3	3	14,3%	14	66,7%
2	1	4,8%	0	0,0%
1	1	4,8%	0	0,0%
0	0	0,0%	0	0,0%
T. Estudiantes	21	100,0%	21	100,0%

Fuente: investigación en área de campo

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 4:fracciones parciales



Fuente: tabla: 7

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: del pretest y postest en la totalidad de 21 estudiantes evaluados se observa que en el ejercicio de integración por fracciones la mayoría de estudiantes obtuvieron 3 en pre y 14 en post obtienen la escala de 3 que es comprensión parcial, la minoría de estudiantes obtuvieron 1 en pre y 0 en el post en la escala de 1 que es no responde.

Interpretación: en la pregunta ejecutada los estudiantes presentan una resolución de ejercicio regular, existe mayor parte de estudiantes que se mantienen en escalas regulares, pero el propósito es mejorar sin embargo hubo un declive en su rendimiento, ahora se puede afirmar que la clase invertida aporó de forma regular para receptor un conocimiento significativo en el estudiante. Según el criterio de Merchán (2018), “la metodología de clase invertida tiende a dar este tipo de resultados dispares parejos con resultados positivos y negativos”, ya que el alumnado tiene distractores cuando aprende autónomamente.

4.1.5 Método de funciones trigonométricas

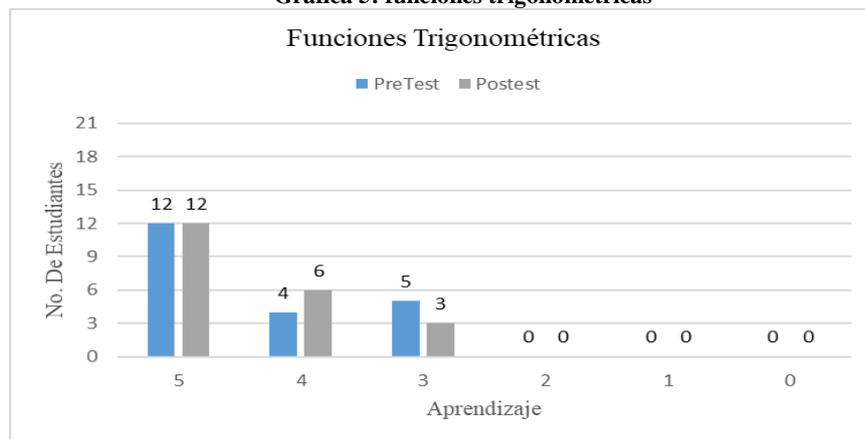
Tabla 8: funciones trigonométricas

Aprendizaje	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
5	12	57,1%	12	57,1%
4	4	19,0%	6	28,6%
3	5	23,8%	3	14,3%
2	0	0,0%	0	0,0%
1	0	0,0%	0	0,0%
0	0	0,0%	0	0,0%
T. Estudiantes	21	100,0%	21	100,0%

Fuente: investigación en área de campo

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 5: funciones trigonométricas



Fuente: tabla: 8

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: del pretest y postest en la totalidad de 21 estudiantes evaluados se observa que en el ejercicio de integración por fracciones parciales la mayoría obtienen 12 en pre y post obtienen la escala de 5 que es total comprensión, como notas bajas que obtienen 5 en pre y 3 en post obtienen la escala de 3 que es una comprensión parcial.

Interpretación: en la pregunta ejecutada los estudiantes presentan una resolución del ejercicio de nivel medio, se mantienen en escalas de mejoría la mayor parte de estudiantes, tomando en cuenta que los estudiantes las notas mínimas según las escalas están en 4 y 3 ya no son tan inferiores, dando entender que existe una sostenibilidad de conocimiento retenido para la resolución de ejercicios de éste método. Por esto Yanchatipán (2017) menciona que; “la metodología de clase invertida refuerza conocimientos ya vistos y estos ayudan a obtener un aprendizaje significativo ya sea en cualquier ciencia” (pág. 25).

4.1.5.1 Análisis general del Aprendizaje de Método de Integración

Tabla 9: análisis general del aprendizaje

		Estadístico
Pretest	Media	19.8095
	Mínimo	14.00
	Máximo	25.00
	Rango	11.00
Posttest	Media	20.6190
	Mínimo	16.00
	Máximo	25.00
	Rango	9.00

Fuente: investigación en área de campo

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis e interpretación: en los resultados obtenidos por parte de las dos pruebas objetivas ejecutadas se puede observar que existe un promedio inicial de 19.8 y 20.6 como promedio final, y un mínimo inicial de 14.0 y 16.0 como el mínimo final, el máximo global siendo 25.0 para las dos pruebas objetivas, el rango inicial es de 11.0 y 9.0 como rango final, según los resultados obtenidos se afirma que en cuanto para la mejora del promedio existió un crecimiento de 0.8 esto dice que si existe una mejora para el aprendizaje significativo del estudiante en cuanto para la obtención de notas mínimas que obtuvieron mejoró una cifra de 2.0 para la resolución del alumnado, el método de clase invertida aporta en la enseñanza no en mayor cantidad pero si en una cifra significativa.

4.2 PRUEBA DE HIPOTESIS

Dado que se aplicó una prueba objetiva para medir el aprendizaje de métodos de integración, se recabaron dos grupos de datos; pretests (resultados de aprendizaje de integrales antes la aplicación de la metodología) y posttest (resultados después de aplicada la metodología de estudio), se aplicará una prueba de comparación de medias de un grupo relacionado, con el propósito de determinar si la Metodología de Clase Invertida ayudó a mejorar el aprendizaje de Integrales en los estudiantes del quinto semestre de la carrera de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física.

Para esto se procederá a aplicar el proceso estadístico de 5 pasos de contraste de hipótesis.

1. Establecer las hipótesis
2. Establecer el nivel de significancia
3. Seleccionar el estadístico de prueba

4. Regla de decisión
5. Toma de decisión

A continuación los pasos en orden de 1 al 5:

Previo a la aplicación del proceso estadístico de contraste de hipótesis de comparación de medias se procederá a aplicar pruebas de normalidad de datos y de igualdad de varianzas.

- **Prueba de Normalidad:** se aplicará la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk para muestras menores a 50 datos, debido a que son dos grupos de datos de un total de 21 estudiantes con una significancia del 95%:

Tabla 10: prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	.926	21	.112
Posttest	.916	21	.073

Fuente: investigación en área de campo

Elaborado por: Iván Guamán

Dado que la columna de significancia **Sig > 0.5** tanto para el pretest y posttest, se prueba la normalidad de los datos.

Prueba de igualdad de varianzas: se aplicará la prueba de Fisher debido a que se cumple la normalidad de datos, a una significancia del 95%, obteniendo:

Tabla 11: igualdad de varianzas

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Media	19.8095	20.6190
Varianza	13.2619	6.6476
Observaciones	21	21
Grados de libertad	20	20
F	1.9950	
P(F<=f) una cola	0.0655	
Valor crítico para F (una cola)	2.1242	

Fuente: investigación en área de campo

Elaborado por: Iván Guamán

Dado que la fila de **F < Valor crítico**, se prueba que ambos grupos de datos presentan igualdad de varianzas.

Finalizadas las pruebas de supuestos de normalidad y de igualdad de varianzas, continúa con el proceso de los 5 pasos de comparación de medias de muestras relacionadas, se tiene:

1. Planteamiento de las hipótesis:

Ho: No existen diferencias significativas entre las calificaciones antes y después de aplicada la Metodología de Clase Invertida

Hi: Si existen diferencias significativas entre las calificaciones antes y después de aplicada la Metodología de Clase Invertida

2. Establecer el nivel de significancia: se trabajará con un nivel del 95%

3. Estadístico de prueba: se empleará la prueba t de comparación de medias, dado que los datos cumplen los supuestos de normalidad, igualdad de varianzas, y sobre todo porque son datos cuantitativos.

4. Regla de decisión:

- Si $Sig < 0.05$ se rechaza H_0
- Si $Sig > 0.05$ no se rechaza H_0

5. Toma de decisión: utilizado SPSS, se obtuvo:

Tabla 12. Muestras emparejadas

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Pretest - Posttest	- .80952	2.46209	.53727	-1.93026	.31121	-1.507	20	.148

Fuente: investigación en área de campo software Spss

Elaborado por: Iván Guamán

Dado que $Sig > 0.05$ no se rechaza H_0 , concluyendo que “No existen diferencias significativas entre las calificaciones antes y después de aplicada la Metodología de Aula Invertida”

Análisis: estadísticamente se demostró que no hay evidencia significativa en que el aula invertida ayude a mejorar el aprendizaje de integrales en los estudiantes del quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Matemáticas y la Física, a pesar de que se mejoró el promedio del postest en relación al pretest, siendo estos de 20.6190 y 19.8095 sobre 25 respectivamente

Interpretación: a pesar de que en el análisis estadístico desarrollado en el apartado **4.1**, donde se apreció que existe una mejora en el aprendizaje en cada uno de los métodos de integración, se encuentra el hecho de que en este tipo de estudios pre-experimentales no se puede controlar en su mayoría todos los factores externos en el proceso de aprendizaje, debido a que no se trabaja con grupos aleatorios; que en esta ocasión en particular se trabajó con un grupo de 21 estudiantes ya establecidos. Otros factores que pudieron haber afectado a este resultado estadístico se encuentra el uso adecuado por parte de cierto grupo de estudiantes en los recursos didácticos aplicados en esta metodología como las guías didácticas y videos tutoriales, factores como la ansiedad, el tiempo que disponen los estudiantes para su proceso educativo, ambiente adecuado de aprendizaje; entre otros.

Considerando de igual manera que en este estudio se aplicó una prueba antes de aplicada la metodología, debido a que los estudiantes del quinto semestre previamente terminaron de estudiar ya la unidad de Métodos de Integración, para por consiguiente aplicar la metodología de aula invertida y determinar si ayuda a mejorar el aprendizaje de integrales; tomando en cuenta que en varios estudios relacionados a la aplicación de esta metodología para cualquier campo de estudio, este fue aplicado en situaciones donde existían grupos de control y grupos experimentales, como de igual forma para el aprendizaje desde cero de contenidos. Permittiendo de esta manera hacer referencia que a pesar de que esta metodología está demostrada que ayuda a obtener buenos resultados durante su aplicación de nuevos contenidos, en el caso de aplicarse aun grupo que previamente ya ha revisado la temática de estudio; como fue el caso de esta investigación, estadísticamente no se evidenciaron diferencias significativas; con esto no manifestar la no utilización de esta metodología, sino que más bien el no aplicarse al refuerzo de aprendizajes.

4.3 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS

Este estudio tiene como objetivo analizar la metodología de clase invertida para el aprendizaje significativo de cálculo integral en el quinto semestre de la carrera de Pedagogía de la matemática y física, porque es una nueva perspectiva metodológica en el proceso de enseñanza, que reemplaza el modelo tradicional y convierte al alumno en el protagonista en su formación. La clase invertida es una estrategia de enseñanza que permite a los estudiantes aprender contenido, habilidades y destrezas fuera del aula.

Hay que señalar que la clase invertida, es el modelo pedagógico en el cual se transfiere el trabajo de ciertos procesos de aprendizaje fuera del aula de clase, así el docente utiliza el tiempo de clase para facilitar procesos de conocimientos dentro del aula.

Propósito: Analizar los importantes efectos de aprendizaje de la mano con el método de clase invertida en los estudiantes del quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. Debido a que es una técnica fácil de aplicar debido a que los estudiantes participan en el proceso de enseñanza mediante plataformas, también les permite a los participantes intercambiar ideas, opiniones e información.

- **Ejercicios de resolución de problemas:** Permite que los estudiantes hagan preguntas relacionadas con su entorno sobre la base de la cognición y la sistematización esto durante la ejecución de la clase.
- **Videos tutoriales:** involucra a los estudiantes a reforzar sus conocimientos mediante videos enfocados al tema que está aprendiendo.
- **Guías didácticas:** Permite que los estudiantes realicen actividades ya sea aprender teoría y resolución de ejercicios.

Escalas de medición: Para poder identificar el grado de calificación a cada pregunta de la encuesta que han realizado los estudiantes tomando como 5 la mejor calificación y 1 como la más baja, las siguientes escalas de medición en los indicadores son:

1. No cumple el parámetro de desempeño planteado
2. Desempeño bajo
3. Desempeño regular
4. Nivel muy bueno de desempeño
5. Alto nivel de desempeño

A continuación se presentarán los resultados obtenidos:

1. Respecto a las guías didácticas, ¿Consideras que te han ayudado a comprender los conceptos teóricos sobre métodos de integración?

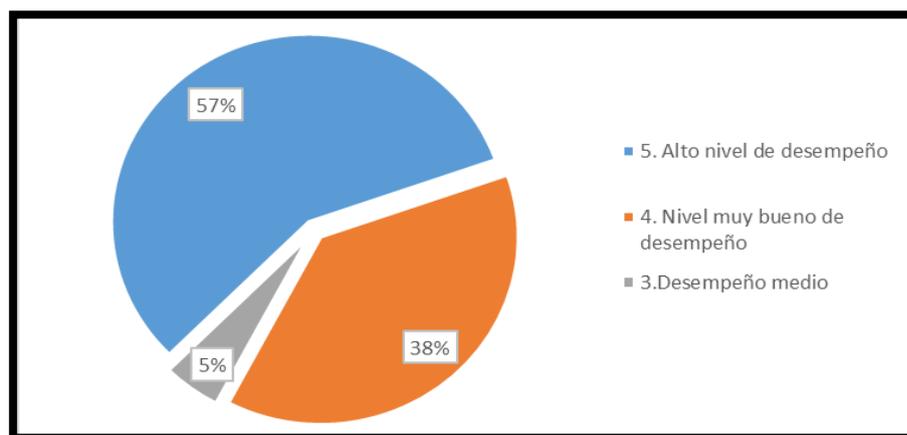
Tabla 13: Comprender conceptos teóricos

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	12	57.10	57.0	57.0
Nivel muy bueno de desempeño	8	38.10	38.0	95.0
Desempeño medio	1	4.80	5.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 6: Comprender conceptos teóricos



Fuente: tabla: 13

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 12 correspondiente al 57% expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 8 correspondiente al 38% manifiestan que hubo un nivel muy bueno de desempeño y 1 correspondiente al 5% dicen que hubo un desempeño medio, en la comprensión de conceptos teóricos en la temática de métodos de integración.

Interpretación: (Guzmán de Castro, 2005) afirma que: “cuando un grupo educativo da resultados mayoritarios de su totalidad estos son benéficos al utilizar la metodología de clase invertida estos adquieren nuevos conceptos teóricos, llevándolos a reforzar en su aprendizaje significativo” (pág. 8). Por ende la otra mitad no dan la garantía del uso de la metodología de clase invertida ayude a obtener un aprendizaje significativo pero de igual forma fueron beneficiarios en un porcentaje favorable para su proceso de aprendizaje autónomo

2. En términos generales, después de ver los videos tutoriales, ¿Considero que te han ayudado a estudiar e identificar los procesos respectivos que se aplican en cada uno los métodos de Integración?

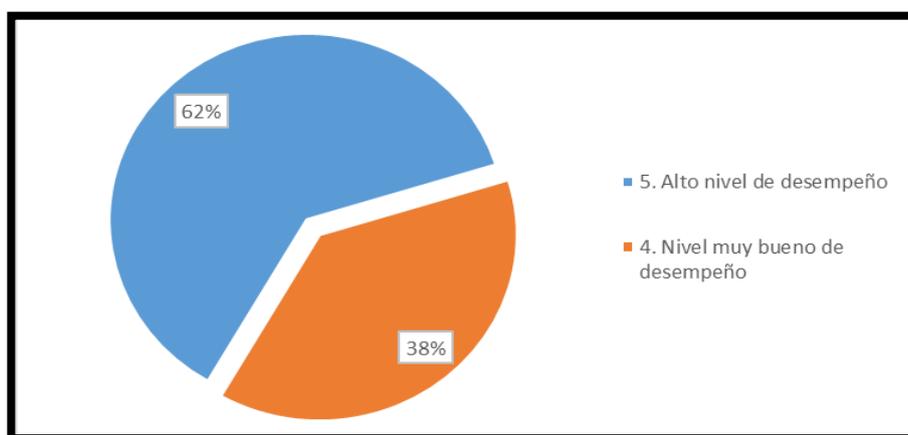
Tabla 14: Identificar procesos de métodos de integración

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	13	61.90	62.0	62.0
Nivel muy bueno de desempeño	8	38.10	38.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 7: Identificar métodos de integración



Fuente: tabla: 14

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 13 correspondiente al 62% expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 8 correspondiente al 38 % manifiestan que hubo un nivel muy bueno de desempeño en la identificación de métodos de integración con la metodología de clase invertida.

Interpretación: La información realizada por Merchán (2018) señala que: “si un alumno de visualiza videos tutoriales este ayuda a identificar los procesos adecuados para la resolución del ejercicio”, la mayoría de estudiantes optan por usar este recurso digital, pero la parte menos de la mitad no califica como eficiente el recurso didáctico que es el video tutorial, mediante la encuesta en los estudiantes; dando a entender que de igual forma optan por este recurso ya que lo califican a escalas de 5 y 4 que son positivas.

3. En general, la metodología de Clase Invertida aplicada durante la enseñanza de Integrales, ¿Consideras que te ha ayudado a identificar claramente cada uno de los métodos de integración?

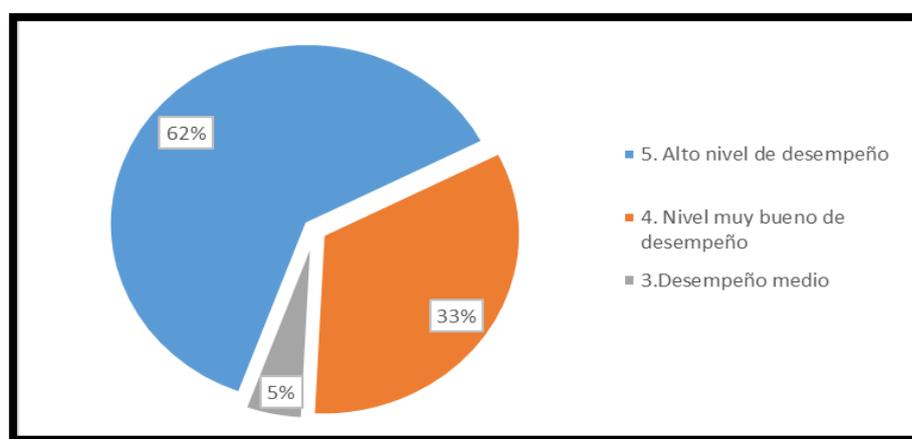
Tabla 15: Metodología de clase invertida ayuda a identificar el ejercicio

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	13	61.90	62.0	62.0
Nivel muy bueno de desempeño	7	33.33	33.0	95.0
Desempeño medio	1	4.76	5.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 8: Metodología de clase invertida ayuda a identificar el ejercicio



Fuente: Tabla: 15

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 13 correspondiente al 62% expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 7 correspondiente al 33% manifiestan que hubo un nivel muy bueno de desempeño y 1 correspondiente al 5% dicen que hubo un desempeño medio, al identificar el ejercicio para su desarrollo

Interpretación: según (Mora, 2019) señala que, al utilizar la metodología de clase invertida adquieren nuevos conceptos teóricos ya sea en múltiples facetas que indague la metodología de clase invertida con sus herramientas que estas incluyen. Por ende la información recabada en la ejecución de la encuesta en los estudiantes, señalan que una cantidad mayoritaria de encuestados responden esta ayudó en este aspecto del alumnado.

4. Al momento de resolver un ejercicio o problema, ¿consideras que han sido de aporte los videos y guías didácticas para la resolución correcta de cada uno de los métodos de integración?

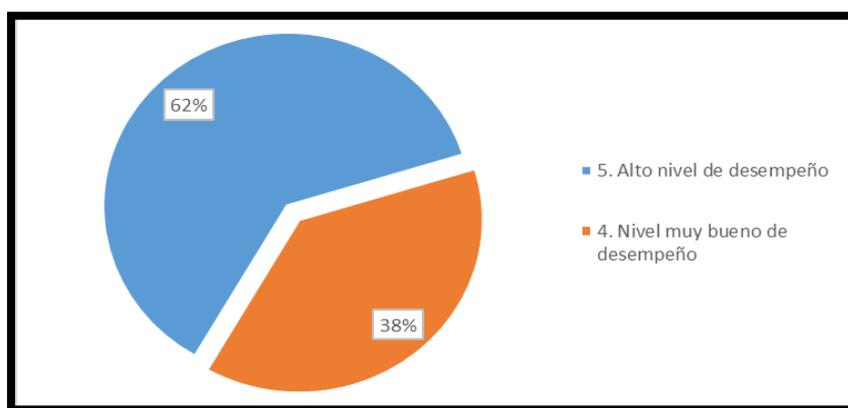
Tabla 16: Refuerzo con videos tutoriales y guías didácticas

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	13	61.90	62.0	62.0
Nivel muy bueno de desempeño	8	38.10	38.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 9: Refuerzo con videos tutoriales y guías didácticas



Fuente: Tabla: 16

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 13 correspondiente al 62% expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 8 correspondiente al 38 % manifiestan que hubo un nivel muy bueno de desempeño en la identificación de métodos de integración con la metodología de clase invertida.

Interpretación: según el estudio (Didáctica de las Matemáticas., 2011) hace mención que, al visualizar los videos tutoriales junto a las guías didácticas estas ayudan a identificar los procesos adecuados para la resolución del ejercicio más efectiva. Por ende la información recabada mediante la encuesta en los estudiantes; señalan que una cantidad mayoritaria de encuestados responden que la metodología de clase invertida dió este beneficio mediante estos recursos elaborados para el aprendizaje de integrales.

5. El aprendizaje significativo sucede cuando una información nueva "se conecta" con un concepto relevante. ¿consideras que la metodología de clase invertida te ha ayudado a adquirir aprendizajes significativos por medio del análisis y aplicación de nuevas técnicas o artificios matemáticos desconocidos?

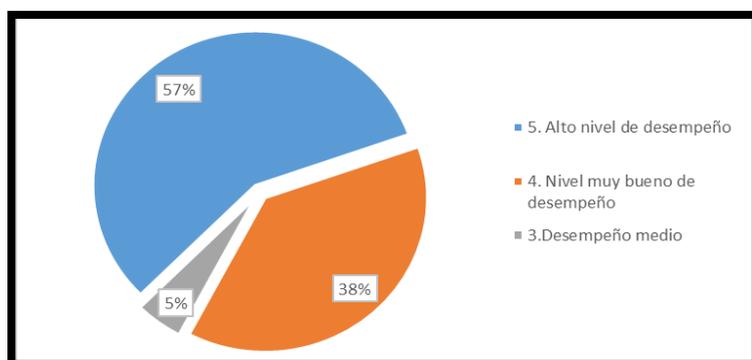
Tabla 17: Aprendizaje significativo

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	12	57.10	57.0	57.0
Nivel muy bueno de desempeño	8	38.10	38.0	95.0
Desempeño medio	1	4.80	5.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 10: Aprendizaje significativo



Fuente: Tabla: 17

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 12 correspondiente al 62% expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 8 correspondiente al 33% manifiestan que hubo un nivel muy bueno de desempeño y 1 correspondiente al 5% dicen que hubo un desempeño medio, al adquirir un aprendizaje significativo mediante la metodología de clase invertida.

Interpretación: (Padilla, 2007) afirma que: al momento de utilizar la metodología de clase invertida adquieren conocimientos nuevos, como nuevas y artificios matemáticos. Por ende el el alumnado encuestado señala que una cantidad mayoritaria del indicador 5 junto al indicador 4 responden positivamente, dando a entender que existió un aprendizaje significativo.

6. Después de haber estudiado integrales con la metodología de Clase Invertida, ¿considero que he dominado esta temática?

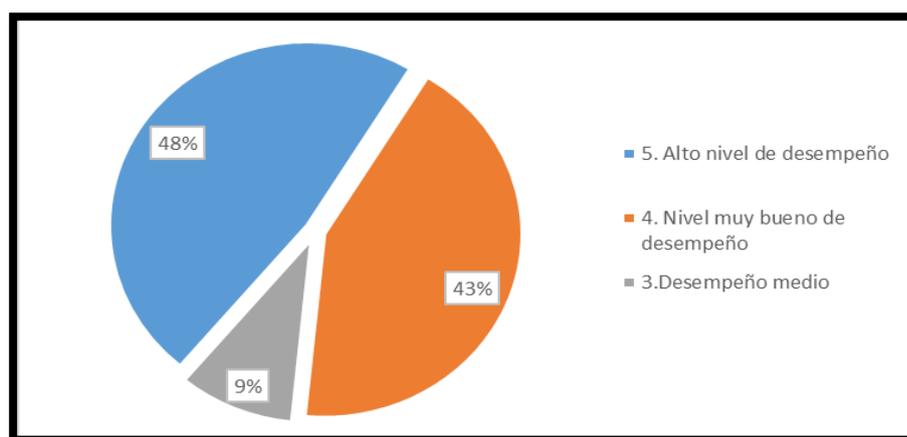
Tabla 18: Domina la temática de métodos de integración

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	10	47.60	47.0	47.0
Nivel muy bueno de desempeño	9	42.90	43.0	90.5
Desempeño medio	2	9.50	10.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 11: Domina la temática de métodos de integración



Fuente: Tabla: 18

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 10 correspondiente al 48 % expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 9 correspondiente al 43 % manifiestan que hubo un nivel muy bueno de desempeño y 2 correspondiente al 9% dicen que hubo un desempeño medio, al momento de dominar la temática con la metodología de clase invertida.

Interpretación: (Castro, 2018) afirma que: en los cursos de cálculo diferencial e integral existe una tendencia a enfocarse en el desarrollo de habilidades en los aspectos mecánicos, así como en la memorización de algoritmos, esto quiere decir que al utilizar la metodología de clase invertida dominan la temática de métodos de integración. Por ende los estudiantes; señalan que una cantidad mayoritaria del indicador 5 junto al indicador 4 de encuestados responden positivamente, en expresar el ahora de su dominio resolutivo autónomo.

7. Usando la metodología de Clase Invertida, ¿considero que estoy motivado para expresar mis preguntas y opiniones en clase más fácilmente?

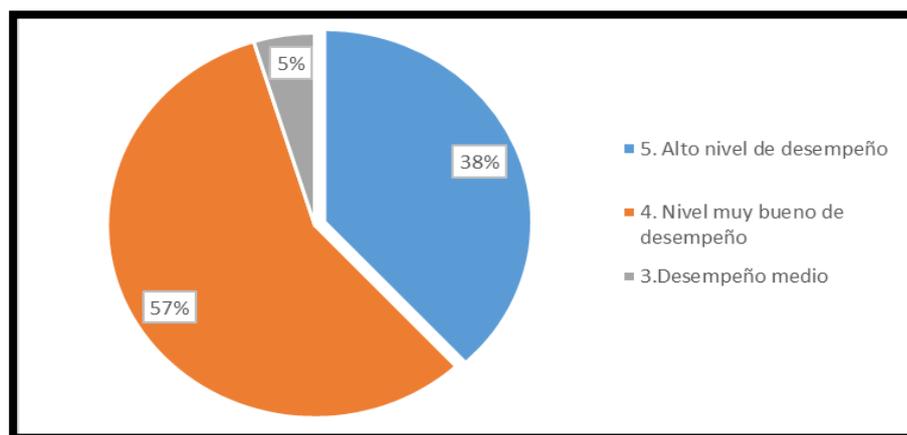
Tabla 19: Motiva a aportar conocimientos de la temática

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	10	38.10	38.0	38.0
Nivel muy bueno de desempeño	9	57.10	57.0	95.0
Desempeño medio	2	4.80	5.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 12: Motiva a aportar conocimientos de la temática



Fuente: Tabla: 19

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 8 correspondiente al 38 % expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 12 correspondiente al 57 % manifiestan que hubo un nivel muy bueno de desempeño y 1 correspondiente al 5% dicen que hubo un desempeño medio, en la motivación de indagar conocimientos durante clase en la resolución de ejercicios gracias a la metodología de clase invertida.

Interpretación: (The Flipped Classroom, 2014) menciona que: se debe ofrecer a los alumnos oportunidades para que valoren los contenidos aportados y, lo que es más importante, hacerles protagonistas en su proceso de aprendizaje sin que el profesor sea el “epicentro de contenidos”. Por ende los encuestados señalan una cantidad mayoritaria del indicador 5 junto al indicador 4 de encuestados responden positivamente, que al utilizar la metodología de clase invertida se sienten motivados a aportar conocimientos en el aula.

8. Usando la metodología de Clase Invertida, ¿considero que estoy motivado para interactuar en la relación docente – estudiante?

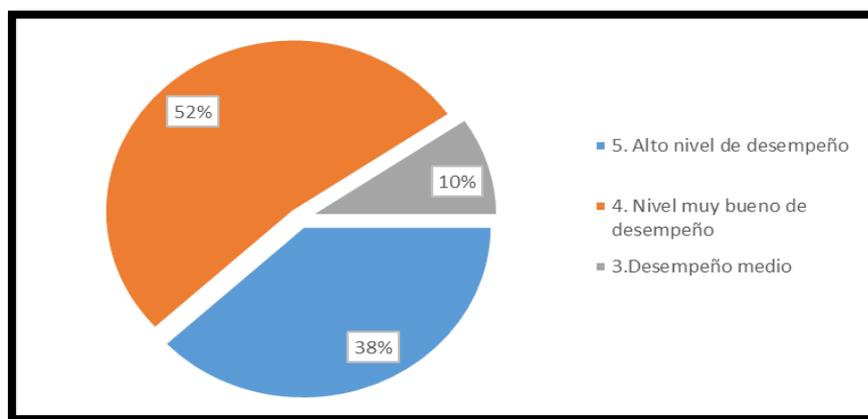
Tabla 20: Interactuar durante clase

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	8	38.10	38.0	38.0
Nivel muy bueno de desempeño	11	52.40	52.0	90.5
Desempeño medio	2	9.50	10.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 13: Interactuar durante clase



Fuente: Tabla: 20

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 8 correspondiente al 38 % expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 11 correspondiente al 52 % manifiestan que existió un nivel muy bueno de desempeño y 2 correspondiente al 10% dicen que hubo un desempeño medio, en la confianza para relacionar el rol de estudiante-docente así facilitando la participación en la temática de métodos de integración.

Interpretación: (The Flipped Classroom, 2014) menciona que: debe ser gradualmente escalonado en niveles para que todos puedan sentir que aprenden mediante la participación, a la vez que refuerzan el valor del reto y el de la superación personal, por ende, académica dentro y fuera de clases. Por ende los encuestados señalan una cantidad mayoritaria del indicador 4, junto al indicador 5, responden positivamente, que al utilizar la metodología de clase invertida ayuda a interactuar junto al docente al momento de resolver ejercicios.

9. ¿Considero que la metodología de Clase Invertida me brinda más oportunidades para conocer y colaborar con mis compañeros a diferencia del modelo tradicional?

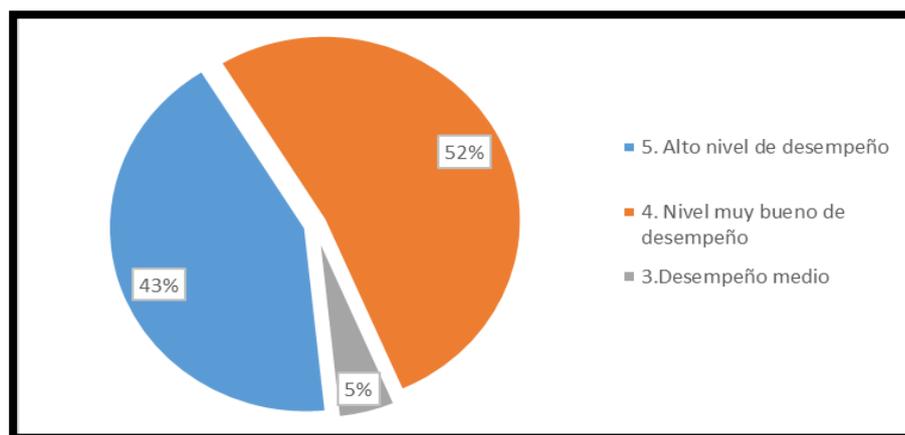
Tabla 21: Fomentar oportunidades para conocer y colaborar

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	9	42.90	43.0	43.0
Nivel muy bueno de desempeño	11	52.40	52.0	95.3
Desempeño medio	1	4.80	5.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 14: Fomenta oportunidades para conocer y colaborar



Fuente: Tabla: 21

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 9 correspondiente al 43 % expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 11 correspondiente al 52 % manifiestan que existió un nivel muy bueno de desempeño y 1 correspondiente al 5% dicen que existió un desempeño medio, en fomentar oportunidades de adquirir conocimientos y a la vez aplicar un aprendizaje colaborativo.

Interpretación: (Los cuatro pilares de la clase invertida., 2014) afirma que: Se incluyen conceptos tales como espacios, marcos, seguimiento individualizado o diversidad de medios, con la finalidad de que los estudiantes accedan a un aprendizaje lo más claro y natural posible. Por ende los encuestados señalan que una cantidad mayoritaria responden positivamente, dando créditos a la metodología de clase invertida por dar oportunidades de conocer nuevas técnicas para un rol de enseñanza-aprendizaje colaborativo.

10. ¿Considero que la metodología de Clase Invertida puede ayudarme a desarrollar habilidades que son valiosas para el desarrollo de mi carrera profesional?

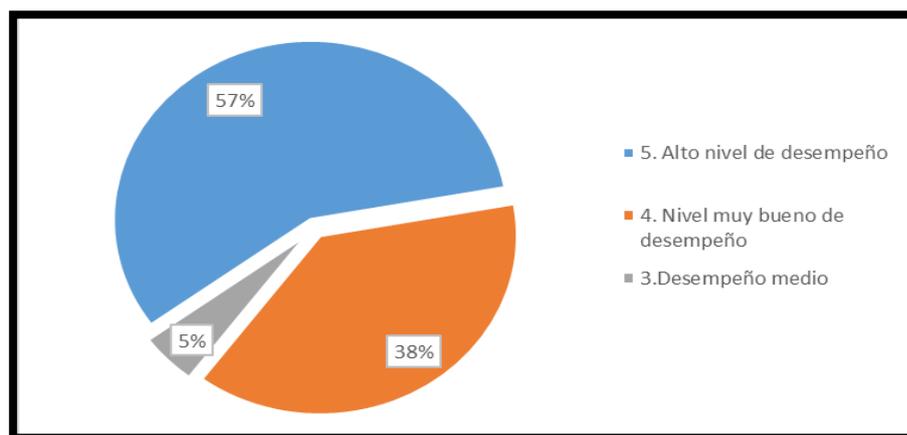
Tabla 22: Desarrollo de habilidades

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	12	57.10	57.0	57.0
Nivel muy bueno de desempeño	8	38.10	38.0	95.2
Desempeño medio	1	4.80	5.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 15: Desarrollo de habilidades



Fuente: Tabla: 22

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 12 correspondiente al 57 % expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 8 correspondiente al 38 % manifiestan que existió un nivel muy bueno de desempeño y 1 correspondiente al 5% dicen que existió un desempeño medio, para el desarrollo de habilidades a un futuro profesional.

Interpretación: (Castro, 2018) afirma que: En los cursos de cálculo e integrales, se tiende a cultivar habilidades mecánicas y algoritmos de memoria esto mediante una metodología pedagógica que ayude a desarrollar habilidades al receptor educativo. Por ende los encuestados señalan que cantidad mayoritaria del indicador 5, junto al indicador 4, de encuestados responden positivamente, considera que la metodología de clase invertida ayuda a desarrollar habilidades importantes para la formación profesional.

11. Puedo decir que en comparación con los métodos “tradicionales” de enseñanza – aprendizaje, ¿la metodología de Clase Invertida hace que una temática sea más fácil de entender y comprender?

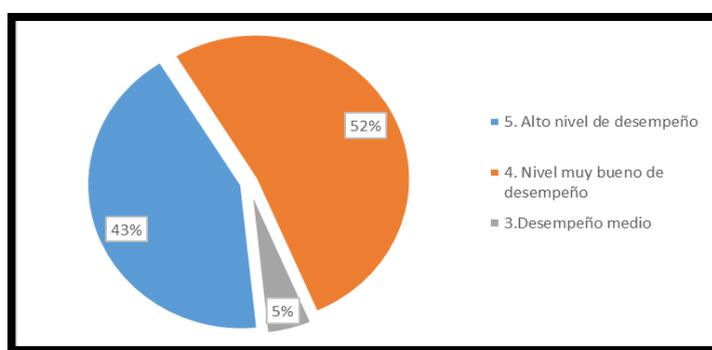
Tabla 23: Clase invertida ayuda comprender y entender

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	9	42.90	43.0	43.0
Nivel muy bueno de desempeño	11	52.40	52.0	95.0
Desempeño medio	1	4.80	5.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 16: Clase invertida ayuda comprender y entender



Fuente: Tabla: 23

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 9 correspondiente al 43 % expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 11 correspondiente al 52 % manifiestan que existió un nivel muy bueno de desempeño y 1 correspondiente al 5% dicen que existió un desempeño medio, con la metodología de clase invertida ayuda a comprender y entender.

Interpretación: según (The Flipped Classroom, 2014) menciona que: Los contenidos más importantes vienen por parte del profesor como videos o guías didácticas, asegurándose que los alumnos puedan acceder a el. Por ende los encuestados señalan que una cantidad mayoritaria del indicador 4, junto al indicador 5, de encuestados responden positivamente, en sí la metodología de clase invertida facilita la comprensión y el entendimiento en la temática de métodos de integración gracias a las técnicas de dicha metodología.

12. Hasta el día de hoy, ¿considero que tengo plena confianza en usar a futuro la Metodología de Case Invertida para la resolución de problemas y ejercicios de forma autónoma?

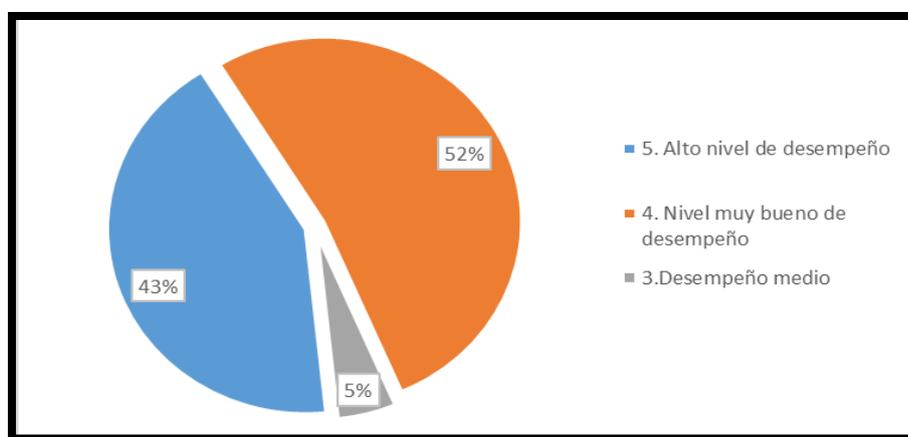
Tabla 24: Usar a futuro la metodología de clase invertida

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	9	42.90	43.0	43.0
Nivel muy bueno de desempeño	11	52.40	52.0	95.0
Desempeño medio	1	4.80	5.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Gráfica 17: Usar a futuro la metodología de clase invertida



Fuente: Tabla: 24

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 9 correspondiente al 43 % expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 11 correspondiente al 52 % manifiestan que existió un nivel muy bueno de desempeño y 1 correspondiente al 5% dicen que existió un desempeño medio, y estos optan por usar en el futuro la metodología de clase invertida.

Interpretación: (Lucía Gutierrez, 2014) menciona que: El alumno desarrolla autonomía y tiene la posibilidad de avanzar a su propio ritmo ya que puede ver o leer el material las veces que considere necesario, esto hace desear al educando volver a la metodología de clase invertida. Por ende los encuestados señalan que una cantidad mayoritaria del indicador 5, junto al indicador 4, de encuestados responden positivamente el haberlo experimentado.

13. Después de tu experiencia con la metodología de Clase Invertida, ¿volverías a utilizarla para el aprendizaje de otros contenidos?

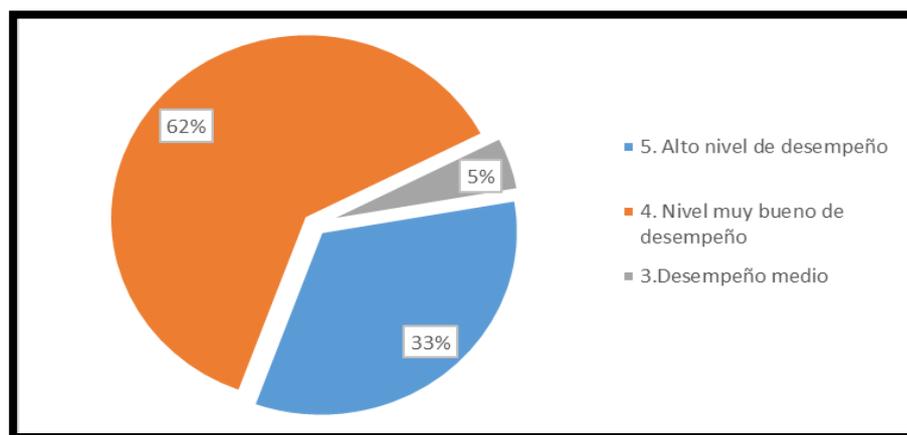
Tabla 25: Metodología de clase invertida para otras asignaturas

	Frecuencia	Porcentaje	P. Válido	P. Acumulado
Válido Alto nivel de desempeño	7	33.30	33.0	33.0
Nivel muy bueno de desempeño	13	61.90	62.0	95.0
Desempeño medio	1	4.80	5.0	100.0
Total	21	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta online aplicada a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.

Elaborado por: Iván Guamán

Grafica 18: Metodología de clase invertida para otras asignaturas



Fuente: Tabla: 25

Elaborado por: Iván Guamán

Análisis: Según la encuesta ejercida a los 21 estudiantes de quinto semestre, 7 correspondiente al 33 % expresan que hubo un alto nivel de desempeño, 13 correspondiente al 62 % manifiestan que existió un nivel muy bueno de desempeño y 1 correspondiente al 5% dicen que existió un desempeño medio, optan por usar la metodología de clase invertida para otras asignaturas.

Interpretación: a criterio de María Vidal (2016) recata que: los estudiantes optan por mantener el uso de la clase invertida en otras asignaturas ya que tienen similitudes que se acoplaran a las técnicas y herramientas que esta ofrece para el beneficio de mejorar su rendimiento. Por ende los estudiantes señalan que una cantidad mayoritaria del indicador 4 junto al indicador 5 de encuestados responden positivamente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se determinó que los estudiantes del quinto semestre de la carrera de Pedagogía de la Física y Matemática tienen dificultades en el aprendizaje de métodos de integración, la mayor deficiencia en el método de cambio de variable con 28,6% y sustitución trigonométrica 14,3% en su rendimiento tomando en cuenta el global es 100%, ya que se obtuvieron calificaciones bajas en sus evaluaciones, en relación a los restantes métodos de estudio, mientras que se determinó de igual manera que dominan el método de integración por partes con 52,4% ya que sus notas fueron altas en relación a los demás métodos, dio a entender que los alumnos ya tenían un nivel de resolución suficiente para defenderse durante las pruebas objetivas que se ejecutaron.
- Para la aplicación de la metodología de clase invertida se elaboró guías didácticas como también se usó videos tutoriales, enfocados en las deficiencias encontradas del alumnado, se ejecutó con sus parámetros de forma anticipada y la respuesta de los estudiantes fue positiva e hicieron uso del material didáctico de acuerdo a horarios establecidos donde se observó que este despertó el interés del estudiante al usar guías didácticas en 57.1% y en los videos tutoriales 61,9% en referencia al 100% enfocado a aprender con nuevos estilos de enseñanza con el objetivo de reforzar su aprendizaje significativo de forma autónoma en la temática de métodos de integración.
- Se aplicó una prueba objetiva final para realizar una correlación de promedios entre pre-test con el 19.8% y en el pos-test 20.61% ejecutado dentro de este estudio y se determinó que el resultado final demostraba que la metodología de clase invertida ayudó una cierta cifra decimal de 0.81% no tan relevante que haya mejorado en su totalidad, pero si justificable para el proceso de aprendizaje de métodos de integración del estudiante, los datos que dieron veracidad a este hecho fue la prueba de hipótesis elaborada con el paquete estadístico de SPSS y Excel, para la prueba de supuestos y comparación de medias.

5.2 RECOMENDACIONES

- El docente debe dedicar el tiempo necesario para la enseñanza de los métodos de integración en cada método que se encuentre dificultades, identificar el grado de dificultad que tiene el alumno mediante pruebas objetivas o las clases impartidas en su momento, también mediante la calificación de evaluaciones.
- Que los docentes se capaciten para la elaboración de material didáctico como los utilizados en este estudio videos tutoriales, guías didácticas o diferentes de los que ofrece la metodología de clase invertida, ya que los estudiantes optan por usar estos medios para su formación académica en la actualidad ya que llegan a tener un gran impacto en su aprendizaje.
- El docente al momento de impartir su cátedra debe tratar de ser lo más ludico posible con el fin de evaluar el conocimiento que se da en el proceso de enseñanza aprendizaje del alumno, investigando nuevas herramientas de evaluación para su ejecución ya que estos ayudan para el desarrollo del docente-educador y del educando.

BIBLIOGRAFÍA

- Ackerman, G. (2018). Obtenido de <https://www.cecyt3.ipn.mx/ibiblioteca/mundodelasmaticas/integral.html>
- Almazán, I. R. (2018). LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACION SUPERIOR. *Eumed.net*, 1. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/08/maticas-educacion-superior.html>
- Álvarez, T. (17 de 01 de 2010). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3694947>
- amBientech. (2003). *Glosario General*. Obtenido de Apoyo a la Educación Universal: <https://ambientech.org/pandemia>
- Anita Nielsen, Abraham Solís. (2004). *El aprendizaje significativo en la investigación*. Jalisco, México: Sinética 24. Recuperado el 2021, de <file:///C:/Users/Midan/Downloads/281-Texto%20del%20art%C3%ADculo-569-1-10-20160204.pdf>
- Barea, G. A. (2009). *La Educación Pedagógica*. Pedagógico, Granada. Obtenido de https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Nu_mero_15/GUSTAVO%20ADOLFO_ROMERO_2.pdf
- Barrera, A. G. (2018). *EL AULA INVERSA: CAMBIANDO LA RESPUESTA A LAS NECESIDADES DE LOS ESTUDIANTES*. Investigativo, Madrid. Obtenido de <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/118/115>
- Blázquez, M. (2016). Recursos Organizacionales: Concepto, Clasificación e Indicadores. *Review Article*, 2. Obtenido de <http://www.cyta.com.ar/ta1101/v11n1a3.htm>
- Bruner, J. S. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje*. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=Dnoo1DHNcq8C&printsec=frontcover&dq=aprendizaje&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi_sNf3hbHnAhWBtlkKHUDQDvUQuwUILDAA#v=onepage&q=aprendizaje&f=false
- Cabanach, R. G. (1997). Concepciones y enfoques de aprendizaje. *Revista Psicodidactica*(4), 7. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/175/17517797002.pdf>

- Campos, Y. C. (Septiembre de 2001). *ENFOQUE HUMANISTA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y ELEMENTOS EFECTIVOS DE SU ENSEÑANZA*. Obtenido de <http://www.camposc.net/0repositorio/ponencias/01humanista.pdf>
- Castro, J. L. (2018). *El cálculo diferencial e integral en una variable en la formación inicial de docentes de matemática en Costa Rica*. Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica. Recuperado el 03 de agosto 2016, de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/440/44055139017/html/index.html>
- Cotie, N. S. (2018). *AULA INVERTIDA PARA TRANSFORMAR LA CLASE DE MATEMATICA*. Institutos de formación Docente. Buenos Aires: CUREM5. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/328834728.pdf>
- Daza, D. A. (2015). *Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica*. Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019_herramientas_digitaless_matematicas.pdf
- Docentes, a. d. (2020). El Aula Invertida, una estrategia ideal para el modelo híbrido o semipresencial. *Escuelas en Red*, 2. Obtenido de <https://docentesaldia.com/2020/07/26/el-aula-invertida-una-estrategia-ideal-para-el-modelo-hibrido-o-semipresencial/>
- EcuRed. (2015). *Guías Didácticas EC*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Gu%C3%ADa_did%C3%A1ctica
- Elisa Failache, Noemí Katzkowicz, Alina Machado. (01 de 11 de 2020). *La Educación en Tiempos de Pandemia. Y el día después*. Obtenido de https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24008/1/La_educaci%C3%B3n_en_tiempos_de_pandemia._Y_el_d%C3%ADa_despu%C3%A9s.pdf
- Espinosa, D. (2008). La formación matemática en la educación superior. *Redalyc*, 4. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/478/47803105.pdf>
- Fredis Franco Pesantez, F. A.-G.-V.-R. (2017). Teoría y dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en la antigüedad y actualidad. *Revista científica: El dominio de las ciencias*, 419-430.

- Gabriel, D. S. (2018). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. Obtenido de <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97912/rodriguez.pdf?sequence=1>
- Galvis, M. O. (2006). Tipos de Investigación. *Revista Científica "General José María Córdova"*, 14. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4762/476259067004.pdf>
- Goñi, J. M. (2011). *Didáctica de las Matemáticas*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=nBAbAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=didactica+y+ense%C3%B1anza+matem%C3%A1tica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKewiOu5y4i7HnAhVxU98KHZD5AIoQ6wEIUDAF#v=onepage&q=didactica%20y%20ense%C3%B1anza%20matem%C3%A1tica&f=false>
- Guerrero Z, T. M. (2009). *Teorías del aprendizaje y la instrucción en el diseño de materiales didácticos informáticos*. Educere. Scielo. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102009000200008&lng=es&tlng=es.
- Guzmán de Castro, B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *Redalyc*, 8. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140372005.pdf>
- Habermas Jurgen, Gomez Duarte. (9 de Enero de 2009). DIDÁCTICA Y COMUNICACIÓN: APORTES DE HABERMAS A LA EDUCACIÓN. (I. 2216-0159, Ed.) *Redalyc*, 5(9), 22-23. Recuperado el 12 de 02 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/4772/477247213002.pdf>
- Irma Rojas, A. R. (2016). *Guía Didáctica de Rúbricas de Evaluación para el Bloque Uno de Números y Funciones, Dirigidas a Docentes de Matemática de Segundo Año de Bachillerato*. UNIVERSIDAD DE CUENCA, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Cuenca: Repositorio de la Universidad de Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25277/1/TESIS.PDF.pdf>
- Jean, P. (1972). *La epistemología genética*. (Madrid) Obtenido de <https://mayeuticaeducativa.idoneos.com/348494/>

- Kant, I. (2002). *Torre de Babel*. Obtenido de <https://www.e-torredebabel.com/Historia-de-la-filosofia/Filosofiamedievalymoderna/Kant/Kant-AutonomiaVoluntad.htm>
- Kolb, D. (1998). Modelo de David Kolb, aprendizaje basado en experiencias. *Modleos Pedagógicos*. Obtenido de http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21/modulo_2/modelo_kolb.htm
- Lara, F. G. (2020). *Padlet*. (25d, Productor) Obtenido de Ventajas y desventajas del Aula invertida: <https://es.padlet.com/florgl69/81ra534j1mr8>
- López, J. M. (2019). *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4418/441857903007/html/>
- Lucía Gutierrez, M. (30 de junio de 2014). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN EL USO Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES PARA EL MEJORAMIENTO EN LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO INTEGRAL. *Revista Academia y Virtualidad*, 7(2). Obtenido de [/Dialnet-EstrategiasDidacticasEnElUsoYAplicacionDeHerramien-5061043.pdf](#)
- María Vidal, N. R. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *SCIELO*, 30, 2. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412016000300020
- Martínez, J. F. (2012). *Aplicaciones Web*. (S. E. RA-MA, Ed.) Madrid, España: Grupo Editorial RA-MA. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=eI-fDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Martínez, Y. M. (1989). La Computadoras como medio educativo en el proceso de Formación del Profesional de la Cultura Física. *Dialnet*, 8. Obtenido de <file:///C:/Users/Midan/Downloads/Dialnet-LaComputadorasComoMedioEducativoEnElProcesoDeForma-6173494.pdf>
- Merchán, L. E. (2018). *Integración de las Herramientas de la web 2.0 en el área de Matemáticas según los contenidos curriculares Asociados con las Aplicaciones Tecnológicas*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16337/1/UPS-CT007958.pdf>
- Mora, T. E. (2019). *Aprendizaje de la Matemática mediante la aplicación del Aula Invertida* (Vol. 1). Azogues, Azogues, Ecuador: UNAE. Obtenido de

<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1121/1/Titulaci%C3%B3n%20-%20AULA%20INVERTIDA%20-%20Pa%C3%Bli%20y%20Tacuri.pdf>

Murillo, E. (14 de octubre de 2016). *Aula Invertida*. (Follow, Editor) Obtenido de Ventajas y Desventajas: <https://medium.com/@edinmur/ventajas-y-desventajas-del-aula-invertida-36ece098851e>

Navarro, M. F. (2010). *Diseño Preexperimental*. Universidad Autónoma de Baja California. Eumed. Obtenido de <https://es.slideshare.net/mfan2901/diseo-preexperimental-5110929>

Nerici, I. (1985). *scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/410683258/La-Didactica-Segun-Diferentes-Autores>

Oscar, L. M. (2014). La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos / Process management, its emergence and theoretical aspects. *Revista Científica Trimestral*, 4.

Padilla, J. A. (2007). *El Aprendizaje Significativo En Matemáticas Para Alumnos De Primer Año De Secundaria: Una Estrategia Alternativa*. Recuperado el 2007, de <http://200.23.113.51/pdf/24032.pdf>

Pérez, M. (20 de septiembre de 2021). Concepto Definición.

Perú, U. T. (Dirección). (2018). *CALEDU UTP* [Película]. Perú. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=kw5vRGct910>

Puentepura, R. (2019). *The Dialogue*. Obtenido de Leadership for the Americas: <https://www.thedialogue.org/blogs/2019/10/la-transformacion-del-aprendizaje-con-el-uso-de-tecnologias-educativas/?lang=es>

Rafael Benítez Medina y Jesús Grajeda Rosas. (2020). *Impacto del aula invertida en un curso de matemáticas* (Vol. 1). Monterrey, México: Observatorio. Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/aula-invertida-en-un-curso-de-matematicas>

Ramos, L. B. (1996). ¿Qué es el vídeo educativo? *Redalyc*, 6. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/158/15800620.pdf>

René Descartes. (2002). *ibo*. Obtenido de http://www.iboenweb.com/ibo/docs/que_es_matematica.html

- República, C. d. (2008). *gestion de riesgos*. Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Constituci%C3%B3n-de-la-Rep%C3%ABblica.pdf>
- Rodriguez, N. Y. (2008). *ESTILOS DE APRENDIZAJE Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS, UNA MIRADA AL CONTEXTO INTERNACIONAL*. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6604/1/2019_Estilos_aprendizaje_estrategias.pdf
- Rut Sánchez, P. (2016-2017). *Aula invertida, metodología del siglo XXI*. Memoria del Trabajo Final de Master, UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES, Palma.
- Sánchez, D. (2015). *Tesis de Investigadores*. Obtenido de <https://www.blogger.com/profile/10344261109331118841>
- Senecyt, S. d. (23 de 06 de 2020). Ecuador fortalece la educación en línea. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <https://www.educacionsuperior.gob.ec/ecuador-fortalece-la-educacion-en-linea/>
- Serway, R. A. (2009). *FÍSICA para ciencias e ingeniería*. S.A. EDICIONES PARANINFO. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/view/31582449/serway-septima-edicion-castellano>
- Siteal. (2019). El sistema educativo. *Ecuador, 1*, 6-7. Obtenido de https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/dpe_ecuador_25_09_19.pdf
- Solís, G. A. (4 de junio de 2009). *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Obtenido de Enseñanza Problemática en las Clases: <https://www.eumed.net/rev/ced/04/psrl.htm>
- Suárez, Ó. J. (27 de 01 de 2016). *Revista digital Academia y virtualidad* . Obtenido de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/view/1707/1427>
- The Flipped Classroom. (2014). *Los cuatro pilares de la clase invertida*. (U. @InfoUMA, Productor) Obtenido de Flipped Classroom: <https://www.theflippedclassroom.es/los-cuatro-pilares-de-la-clase-invertida/>

- Treviño, M. d. (04 de 2013). *Educated*. Obtenido de Cálculo en el Bachillerato SPN: http://eprints.uanl.mx/3368/1/Dificultades_en_el_proceso_ense%C3%B1anza_aprendizaje_de_la_F%C3%ADsica.pdf
- Unir, L. U. (2019). *Flipped Classroom, las claves de una metodología rompedora*. Erasmus+. Obtenido de <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/flipped-classroom-las-claves-de-una-metodologia-rompedora/>
- Víctor Aguirre, K. M. (2021). *Repositorio Digital Unach*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7715/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-P.EDUC-2021-000052.pdf>
- Xicoténcatl, R. (2017). Matemáticas y educación superior. *scielo*, 7-10. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000100007&lng=es&tlng=es.
- Yanchatipán, M. L. (2017). *LA CLASE INVERSA Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE INTERACTIVO EN LA ASIGNATURA DE INGLÉS DE LA UNIDAD EDUCATIVA A DISTANCIA MOSEÑOR ALBERTO ZAMBRANO PALACIOS DEL CANTÓN PASTAZA*. Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26240/1/MARIO%20LEONARDO%20IZA%20YANCHATIP%C3%81N.pdf>

ANEXOS:

ANEXO N°1: PRUEBA OBJETIVA – PRETEST

Ilustración 2: Prueba objetiva Pretest



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

1. Para obtener la contraseña de una tarjeta de crédito se necesita plantear la siguiente expresión

$$\int \frac{4e^{3x}}{1+e^{2x}} dx, \text{ y resolverla } \textit{¿Cuál es el código?}$$

a. $4(t - \arctgt) + C$

c. $4(t - \arccost) + C$

b. $3(t + \arctgt) + C$

d. $4(t + \arcsent) + C$

Para saber la tasa de mortalidad del Ecuador en el año 2020, resolver la siguiente expresión

$$\int \sqrt{x} \ln x dx, \text{ utilizar } x = \frac{49}{10} \text{ en el resultado final } +C \text{ para saber este dato.}$$

a. 7,19 %

c. 6,24 %

b. 6,67 %

d. 8,26 %

Para saber la tasa de migración del Ecuador desde el año 2005 al 2017, plantear y resolver la

$$\text{siguiente integral } \int \frac{dx}{x^2 \sqrt{4-x^2}}, \text{ utilizar } x = -\frac{1}{8} \text{ en el resultado final } +C \text{ para obtener la cifra}$$

migratoria.

a. 3.99

c. 2.56

b. 2.86

d. 3.88

Para saber el costo del pasaje de Ecuador hacia Canada las aerolíneas ofrecen varias ofertas,

$$\text{desarrolle la siguiente expresión } \int \frac{x+8}{x^2+x-2} dx, \text{ utilice } x = 8 \text{ en el resultado final } +C \text{ para saber el}$$

precio conveniente o no conveniente.

a. 779.00 - Air Canada

c. 826.00 - Copa Air Lines

b. 1,232 - Delta Air Lines

d. 863.00 - America Airlines

ANEXO N°3: GUÍA DIDÁCTICA

Ilustración 4: Guía didáctica de cambio de variable y sustitución trigonométrica



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

GUÍA DIDÁCTICA DE MÉTODO DE INTEGRACIÓN:

CAMBIO DE VARIABLE Y SUSTITUCIÓN TRIGONOMÉTRICA

AUTOR:

GUAMAN TADAY IVAN ISRAEL

AÑO:

2021

RIOBAMBA-ECUADOR

INTRODUCCIÓN

Esta guía didáctica fue escrita por mí persona Iván Guamán, estudiante de la carrera de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Chimborazo, y tiene como objetivo brindar material de apoyo al aprendizaje autónomo para los jóvenes que cursan el quinto semestre de su carrera vigente de Pedagogía de la Matemática y Física.

La integral es una rama de las matemáticas y tiene más aplicaciones en diversos campos del conocimiento, pues permite proponer modelos que resuelven problemas en la vida cotidiana, a través de los cuales se pueden analizar de forma cualitativa y cuantitativa diferentes fenómenos de su vida, entorno diario y profesional. El mundo de las matemáticas es infinito, en este trabajo encontrarás elementos que pueden ayudarte a analizar dos métodos de integración fundamentales para el cálculo integral que estas cursando.

1. OBJETIVOS

- Conozca las condiciones básicas para utilizar integración sustituyendo una variable en 3 métodos de integración si es necesario.
- Identificar las fórmulas trigonométricas y los elementos que la componen para así formar la integral.
- Conozca y replique el procedimiento de integración por los métodos algebraicos en conjunto con el método designado.

DESARROLLO

INTEGRACIÓN POR PARTES

Cuando el integrando está formado por un producto (o una división, que podemos tratar como un producto) se recomienda utilizar el método de integración por partes que consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Regla mnemotécnica: Un Día Vi Una Vaca MENOS Flaca Vestida De Uniforme (UDV = UV - FVDU).

Aunque se trata de un método simple, hay que aplicarlo correctamente.

Método:

1. El integrando debe ser un producto de dos factores.
2. Uno de los factores será u y el otro será dv .
3. Se calcula du derivando u y se calcula v integrando dv .
4. Se aplica la fórmula.

Escoger adecuadamente u y dv :

Una mala elección puede complicar más el integrando.

Supongamos que tenemos un producto en el que uno de sus factores es un monomio (por ejemplo, x^3). Si consideramos $dv = x^3$. Entonces, integrando tendremos que $v = \frac{x^4}{4}$, con lo que hemos aumentado el grado del exponente y esto suele suponer un paso atrás.

Normalmente, se escogen los monomios como u para reducir su exponente al derivarlos. Cuando el exponente es 0, el monomio es igual a 1 y el integrando es más fácil.

Algo parecido ocurre con las fracciones (como $\frac{1}{x}$). Si consideramos $dv = \frac{1}{x}$, tendremos $v = \ln(x)$ y, probablemente, obtendremos una integral más difícil.

Nota: Como norma general, llamaremos u a las potencias y logaritmos y dv a las exponenciales, fracciones y funciones trigonométricas.

Ejemplo:

$\int \frac{x}{\cos^2 x} dx$ Escogemos $u = x$ para reducir su exponente (y por tanto, desaparece x).

Notemos que la primitiva de $\frac{1}{\cos^2 x}$ es inmediata:

$$u = x ; du = 1$$

$$dv = \frac{1}{\cos^2 x} ; v = \tan x$$

$$\int \frac{x}{\cos^2 x} dx = x \tan x - \int \tan x dx$$

$$\int \tan x dx = \int \frac{\text{sen } x}{\cos x} dx = - \int \frac{-\text{sen } x}{\cos x} dx = -\ln(\cos x) + C$$

$$\int \frac{x}{\cos^2 x} dx = x \tan x + \ln(\cos x) + C$$

INTEGRACIÓN POR FRACCIONES PARCIALES

OBJETIVOS

- Conozca las condiciones fundamentales para utilizar integración por sustitución Parciales.
- Conocer la teoría y replicar el procedimiento de integración con ejercicios similares.

DESARROLLO

Las fracciones parciales es un método de integración que permite resolver integrales de ciertas funciones racionales que no se pueden resolver por los otros métodos (formula directa, por partes, cambio de variable, etc.) para poder comprender mejor el tema ahí que definir que es una fracción racional; se le llama fracción racional del tipo:

$$\frac{x^3 + 3x}{x^2 - 2x - 3}$$

Cuyo numerador y denominador son polinomios; sin embargo, si el exponente de los términos del numerador es igual o mayor al del denominador, la fracción se transforma a división:

$$\frac{x^3 + 3x}{x^2 - 2x - 3} = x + 2 + \frac{10x + 6}{x^2 - 2x - 3}$$

Pero, en el caso de una fracción donde el numerador es el que tiene el exponente menor y el denominador tiene el exponente mayor, la fracción puede transformarse en una suma de fracciones parciales por lo cual en denominador debe esta factorizado:

$$\frac{9}{x-3} + \frac{1}{x+1} = \frac{9(x+1) + x-3}{(x-3)(x+1)} = \frac{9x+9+x-3}{(x-3)(x+1)} = \frac{10x+6}{(x-3)(x+1)}$$

El proceso inverso incluye el uso de fracciones parciales, que tiene como objetivo encontrar la solución de las constantes involucradas:

$$\frac{10x+6}{(x-3)(x+1)} = \frac{A}{x-3} + \frac{B}{x+1}$$

INTEGRALES DE FUNCIONES TRIGONÓMICAS

Objetivos:

- Resolver problemas de integración que involucran productos y potencias de $\text{sen } x$ y $\text{cos } x$.
- Resolver problemas de integración que involucran productos y potencias de $\text{tan } x$ y $\text{sec } x$.
- Use fórmulas de reducción para resolver integrales trigonométricas.

DESARROLLO

Integración de funciones trigonométricas, una integral se denomina trigonométrica cuando el integrando de la misma está compuesto de funciones trigonométricas y constantes.

Una integral se denomina trigonométrica cuando el integrando de la misma está compuesto de funciones trigonométricas y constantes. Para su resolución desde luego que son válidos los teoremas de integración.

En lo general se deben aplicar las siguientes sugerencias utilizando la tabla:

1. $\text{Sen}^2(x) + \text{Cos}^2(x) = 1$	11. $\text{Tan}\left(\frac{x}{2}\right) = \sqrt{\frac{1 - \text{Cos}(x)}{1 + \text{Cos}(x)}}$
2. $\text{Sen}(a \pm b) = \text{Sen}(a)\text{Cos}(b) \pm \text{Cos}(a)\text{Sen}(b)$	12. $\text{Tan}(2x) = \frac{2\text{Tan}(x)}{1 + \text{Tan}^2(x)}$
3. $\text{Cos}(a \pm b) = \text{Cos}(a)\text{Cos}(b) \mp \text{Sen}(a)\text{Sen}(b)$	13. $\text{Cos}^2\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{2}(1 + \text{Cos}(x))$
4. $\text{Sen}(2x) = 2\text{Sen}(x)\text{Cos}(x)$	14. $\text{Sen}^2\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{2}(1 - \text{Cos}(x))$
5. $\text{Cos}(2x) = \text{Cos}^2(x) - \text{Sen}^2(x)$	15. $1 + \text{Cot}^2(x) = \text{Csc}^2(x)$
6. $\text{Cos}^2(x) = \frac{1 + \text{Cos}(2x)}{2}$	16. $1 + \text{Tan}^2(x) = \text{Sec}^2(x)$
7. $\text{Sen}^2(x) = \frac{1 - \text{Cos}(2x)}{2}$	
8. $\text{Sen}(a)\text{Cos}(b) = \frac{\text{Sen}(a+b) + \text{Sen}(a-b)}{2}$	
9. $\text{Cos}(a)\text{Cos}(b) = \frac{\text{Cos}(a+b) + \text{Cos}(a-b)}{2}$	
10. $\text{Sen}(a)\text{Sen}(b) = \frac{\text{Cos}(a-b) - \text{Cos}(a+b)}{2}$	

1. Usar una identidad trigonométrica y simplificar, es útil cuando se presentan funciones trigonométricas.
2. Eliminar una raíz cuadrada, se presenta normalmente después de completar un cuadrado o una sustitución trigonométrica.

3. Reducir una fracción impropia.
4. Separar los elementos del numerador de una fracción entre el denominador de la fracción.
5. Multiplicar por una forma unitaria $g(x)/g(x)$ que al multiplicar por el integrando $f(x)$ permita modificar adecuadamente $[f(x)g(x)]/g(x)$.
6. Probar sustituir $f(x)$ por $1/(1/f(x))$.

Es necesario tener siempre a la mano una tabla de identidades trigonométricas y sustituyendo adecuadamente, llegarás a las “fórmulas básicas”.

Ejemplo 1:

Evalúe : $\int \cos^3 x \sen x \, dx$.

Utilice la sustitución u tomando $u = \cos x$. En este caso, $du = -\sen x$. Así:

$$\int \cos^3 x \sen x \, dx = - \int u^3 du = -\frac{u^4}{4} + C = -\frac{\cos^4 x}{4} + C$$

Ejemplo 2:

Para evaluar esta integral, usemos la identidad trigonométrica $\sen^2 x = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 2x$. Así:

$$\begin{aligned} \int \sen^2 x \, dx &= \int \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 2x \right) dx \\ &= \frac{x}{2} - \frac{\sen 2x}{2} + C \end{aligned}$$

Nota: Una idea clave detrás de la estrategia utilizada para integrar combinaciones de productos y potencias de $\sen x$ y $\cos x$ implica reescribir estas expresiones como sumas y diferencias de integrales de la forma $\int \sen^m x \cos^n x \, dx$ o $\int \cos^m x \sen^n x \, dx$.

Después de reescribir estas integrales, las evaluamos usando la sustitución u . Antes de describir el proceso general en detalle, echemos un vistazo a los siguientes ejemplos.

- **No cambiar la elección:**

A veces tenemos que aplicar el método más de una vez para calcular una misma integral.

En estas integrales, al aplicar el método por n -ésima vez, tenemos que llamar u al resultado du del paso anterior y dv al resultado v . Si **no** lo hacemos así, como escoger una opción u otra supone integrar o derivar, estaremos deshaciendo el paso anterior y no avanzaremos.

- **Integrales cíclicas:**

En ocasiones, tras aplicar dos veces integración por partes, tenemos que despejar la propia integral de la igualdad obtenida para poder calcularla.

Después del ejemplo visto, ahora resuélvelo tú...

Actividad 1:

Revisar el video de teoría de integración por partes:

Video tutorial: <https://www.youtube.com/watch?v=ieut4i0VEtQ>

Del libro Calculo de Granville Pdf, resolver los ejercicios de la página 272 del 1 al 5.

<https://chirinosilveroger.files.wordpress.com/2012/04/cc3a1lculo-diferencial-e-integral-granville.pdf>

Recursos:

Rol Pedagógico	Recurso Didáctico	Tecnológico	Recursos
- Profesor	- Hoja de trabajo	- Internet	- Libro Pdf
- Alumno	- Lápiz	-Plataforma YouTube	- Video
	- Libro y Actividad 1		

Referencias:

Granville Cálculo Integral y Diferencial II, T. (17 de 01 de 2010). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3694947>

<https://chirinosilvaroger.files.wordpress.com/2012/04/cc3a1lculo-diferencial-e-integral-granville.pdf>

Conamat, Cálculo Integral y Diferencial. *Ingenierías*, 284-295. <https://chirinosilvaroger.files.wordpress.com/2012/04/cc3a1lculo-diferencial-e-integral-granville.pdf>

Louis Leithold, Rimac-Tunel, Ant-Houston, Cálculo Integral Universal . Obtenido de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/view/1707/1427>

Anexo N°4: Videos Tutoriales

Ilustración 5: Integral por cambio de variable – Ejercicio

Integral por Cambio de Variable - Ejercicio

$$= \frac{1}{2} \int dx + \frac{5}{2} \int \frac{dx}{2x+3}$$

$$= \frac{1}{2}x + \frac{5}{2} \int \left(\frac{du}{2} \cdot \frac{1}{u} \right)$$

$$= \frac{1}{2}x + \frac{5}{2} \int \frac{du}{u}$$

$$= \frac{1}{2}x + \frac{5}{4}$$

$u = 2x+3$
 $du = 2dx$
 $\frac{du}{2} = dx$

$\frac{1}{2} + \frac{5}{2x+3}$
 $\frac{dx}{x} = \ln(x)$

7:24 / 8:21

Ilustración 6: Integral por sustitución trigonométrica – Ejercicio

Integral Por Sustitución Trigonométrica - Ejercicio

$$\int \frac{dy}{y^2 \sqrt{y^2-7}}$$

$$= \int \frac{\sqrt{7} \sec z \tan z dz}{7 \sec^2 z \sqrt{7} \tan z}$$

$$= \int \frac{\sec z dz}{7 \sec^2 z}$$

CASO
 a $\rightarrow \sqrt{a^2 - u^2}$
 b $\rightarrow \sqrt{a^2 + u^2}$
 c $\rightarrow \sqrt{u^2 - a^2}$ ✓

$u = a \sec z$
 $du = a \sec z \tan z dz$
 $\sqrt{u^2 - a^2} = a \tan z$

$y = \sqrt{7} \sec z$
 $dy = \sqrt{7} \sec z \tan z dz$
 $\sqrt{y^2 - 7} = \sqrt{7} \tan z$
 $y^2 = (\sqrt{7} \sec z)^2$
 $y^2 = 7 \sec^2 z$

$\sqrt{u^2 - a^2} = \sqrt{y^2 - 7} \rightarrow u = y$
 $\sqrt{a^2} = \sqrt{7} \rightarrow a = \sqrt{7}$

7:02 / 12:39

ANEXO N°5: ENCUESTA APLICADA EN LA INVESTIGACION

Ilustración 7: Encuesta aplicada – Metodología de clase invertida

Encuesta-Estudiante. Clase Invertida

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

La presente encuesta tiene por objetivo: evaluar la metodología de Clase Invertida e ir observando la satisfacción y opiniones de los estudiantes sobre el impacto de los recursos didácticos elaborados en conjunto con la implementación de actividades para la asignatura de Cálculo Integral y su temática de métodos de integración bajo el enfoque de la Clase Invertida.

Instrucciones:

1. Leer cuidadosamente los enunciados antes de marcar la respuesta
2. Las respuestas ejecutadas por usted serán de forma confidencial
3. Se deben contestar todos y cada uno de los los ítems
4. Al finalizar la encuesta verifique si se grabo correctamente sus respuestas

Enunciado:

1. No cumple el parámetro de desempeño planteado
2. Desempeño bajo
3. Desempeño medio (regular)
4. Nivel muy bueno de desempeño
5. Alto nivel de desempeño (excelente)

...

1. Respecto a las guías didácticas, ¿Consideras que te han ayudado a comprender los conceptos teóricos sobre métodos de integración?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño Bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de Desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)

...

2. En términos generales, después de ver los videos tutoriales, ¿Considero que te han ayudado a estudiar e identificar los procesos respectivos que se aplican en cada uno los métodos de Integración?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)

3. En general, la metodología de Clase Invertida aplicada durante la enseñanza de Integrales, ¿Consideras que te ha ayudado a identificar claramente cada uno de los métodos de integración?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)

...

4. Al momento de resolver un ejercicio o problema, ¿consideras que han sido de aporte los videos y guías didácticas para la resolución correcta de cada uno de los métodos de integración?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)

...

5. El aprendizaje significativo sucede cuando una información nueva "se conecta" con un concepto relevante. ¿consideras que la metodología de clase invertida te ha ayudado a adquirir aprendizajes significativos por medio del análisis y aplicación de nuevas técnicas o artificios matemáticos desconocidos?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)

6. Después de haber estudiado integrales con la metodología de Clase Invertida, ¿considero que he dominado esta temática?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)
- Otra...

7. Usando la metodología de Clase Invertida, ¿considero que estoy motivado para expresar mis preguntas y opiniones en clase más fácilmente?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)

8. Usando la metodología de Clase Invertida, ¿considero que estoy motivado para interactuar en la relación docente – estudiante?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)

9. ¿Considero que la metodología de Clase Invertida me brinda más oportunidades para conocer y colaborar con mis compañeros a diferencia del modelo tradicional?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)

10. ¿Considero que el metodología de Clase Invertida puede ayudarme a desarrollar habilidades que son valiosas para el desarrollo de mi carrera profesional?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)
- Otra...

11. Puedo decir que en comparación con los métodos “tradicionales” de enseñanza – aprendizaje, ¿la metodología de Clase Invertida hace que una temática sea más fácil de entender y comprender?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)

12. Hasta el día de hoy, ¿considero que tengo plena confianza en usar a futuro la Metodología de Clase Invertida para la resolución de problemas y ejercicios de forma autónoma?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)

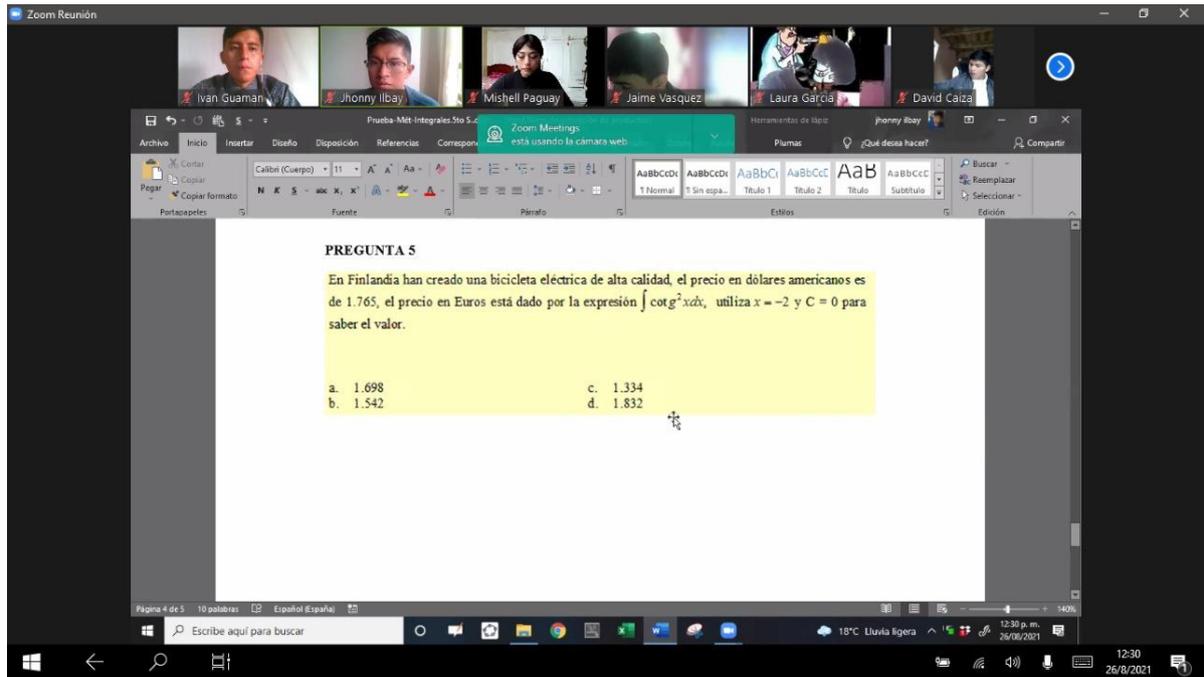
...

13. Después de tu experiencia con la metodología de Clase Invertida, ¿volverías a utilizarla para el aprendizaje de otros contenidos?

- No cumple el parámetro de desempeño planteado
- Desempeño bajo
- Desempeño medio (regular)
- Nivel muy bueno de desempeño
- Alto nivel de desempeño (excelente)
- Otra...

ANEXO N°6: EJECUCIÓN DE PRUEBAS OBJETIVAS

Ilustración 8: Clase sincrónica ejecución de prueba objetiva 1



The screenshot shows a Zoom meeting interface with a slide titled "PREGUNTA 5". The slide content is as follows:

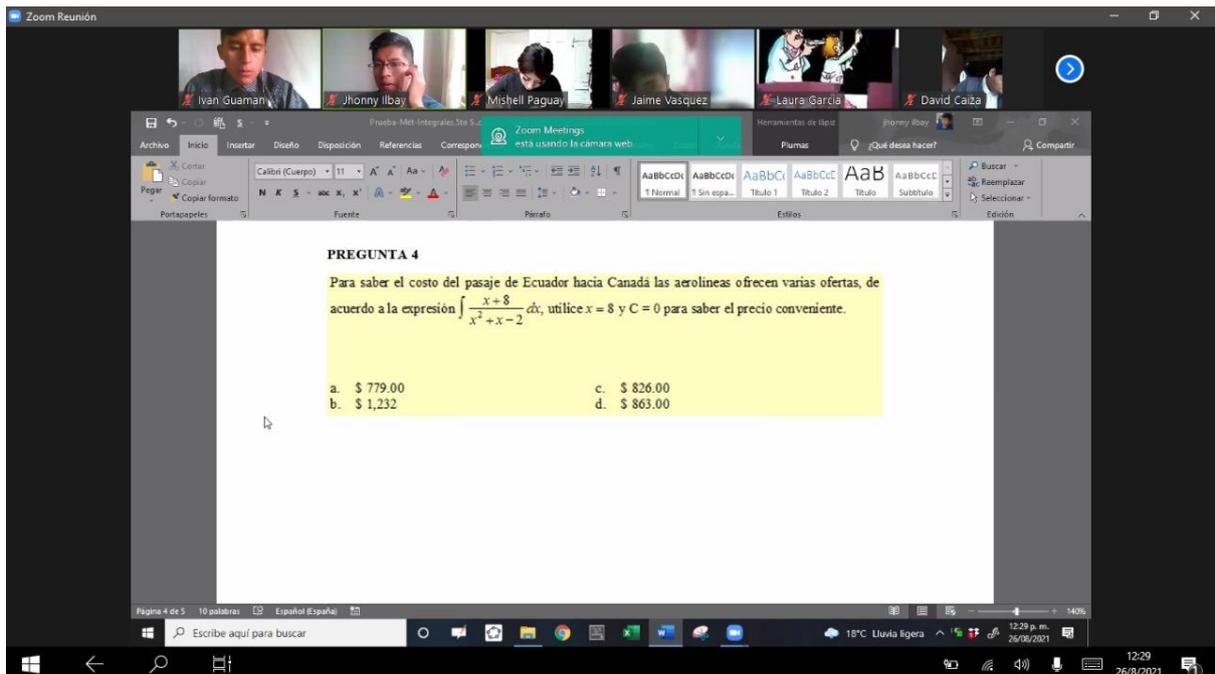
PREGUNTA 5

En Finlandia han creado una bicicleta eléctrica de alta calidad, el precio en dólares americanos es de 1.765, el precio en Euros está dado por la expresión $\int \cot g^2 x dx$, utiliza $x = -2$ y $C = 0$ para saber el valor.

a. 1.698 c. 1.334
b. 1.542 d. 1.832

The slide is displayed in a Microsoft Word window within the Zoom meeting. The Zoom interface shows several participants at the top: Ivan Guaman, Jhonny Ibay, Mishell Paguay, Jaime Vasquez, Laura Garcia, and David Caiza. The system tray at the bottom indicates the date and time as 12:30 p.m. on 26/8/2021.

Ilustración 9: Clase sincrónica ejecución de prueba objetiva 2



The screenshot shows a Zoom meeting interface with a slide titled "PREGUNTA 4". The slide content is as follows:

PREGUNTA 4

Para saber el costo del pasaje de Ecuador hacia Canadá las aerolíneas ofrecen varias ofertas, de acuerdo a la expresión $\int \frac{x+8}{x^2+x-2} dx$, utilice $x = 8$ y $C = 0$ para saber el precio conveniente.

a. \$ 779.00 c. \$ 826.00
b. \$ 1,232 d. \$ 863.00

The slide is displayed in a Microsoft Word window within the Zoom meeting. The Zoom interface shows several participants at the top: Ivan Guaman, Jhonny Ibay, Mishell Paguay, Jaime Vasquez, Laura Garcia, and David Caiza. The system tray at the bottom indicates the date and time as 12:29 p.m. on 26/8/2021.