



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Título

Metodologías activas en enseñanza-aprendizaje de Cálculo integral en
la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y
Física de la UNACH

Trabajo de Titulación para optar al título de licenciada en
Pedagogía de las Matemáticas y la Física

Autor:

Pacheco Moreno Emily Brigeth

Tutor:

Msg. Norma Isabel Allauca Sandoval

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Emily Brigeth Pacheco Moreno, con cédula de ciudadanía 0604741884, autora del trabajo de investigación titulado: Metodologías Activas en enseñanza-aprendizaje de Calculo Integral en la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física de la UNACH, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 16 de enero de 2024.



Emily Brigeth Pacheco Moreno

C.I: 0604741884



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 16 días del mes de febrero de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **EMILY BRIGETH PACHECO MORENO** con C.C: **0604741884**, de la carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **"METODOLOGÍAS ACTIVAS EN ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CALCULO INTEGRAL EN LA CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNACH."**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Norma Isabel Allauca S.

Mgs. Norma Isabel Allauca S.
TUTOR(A)

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **METODOLOGÍAS ACTIVAS EN ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CALCULO INTEGRAL EN LA CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNACH**, presentado por **Emily Brigeth Pacheco Moreno**, con cédula de identidad número **0604741884**, bajo la tutoría de **Mg. Norma Isabel Allauca Sandoval**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba al 28 de febrero del 2024.

Jhonny Patricio Ilhay Cando, Mgs
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Laura Esther Muñoz Escobar, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Cristian David Carranco Ávila, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 04-08-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **PACHECO MORENO EMILY BRIGETH** con CC: **0604741884**, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**METODOLOGÍAS ACTIVAS EN ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CALCULO INTEGRAL EN LA CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNACH**", cumple con el **6 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNTIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 08 de febrero de 2024



Mgs. Norma Isabel Allauca Sandoval
TUTOR(A)

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, a mis padres, Freddy y Patricia por su esfuerzo, entrega, dedicación y nunca hacerme faltar nada, son los mejores padres, a mi mayor ejemplo de superación y lucha, mi hermana, Viviana, que no me dejó caer y por todo el apoyo brindado, a mi sobrino, Emilito que me inspira, motiva y acompaña cada día. Finalmente son ellos quienes me inspiraron a cumplir una meta más, con cada consejo, enseñanza, conflicto, con su amor y por extenderme su mano en cada pasito que daba.

Emily Brigeth Pacheco Moreno

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por mi salud, la de mis padres, hermana y sobrino ya que ellos han sido el sostén de todos mis días. Agradezco a mis padres por la comprensión, paciencia, cariño por nunca dejar que me rinda gracias por ser los mejores y permitirme ser su hija, a mi hermana que ha sido un apoyo fundamental en cada pasito de mi carrera, a mi sobrino que sin su compañía no hubiese tenido la misma motivación para lograr mi meta, a las personas que conocí a lo largo de los últimos 4 años que me dejaron enseñanzas de vida, gracias a todos por el amor, cariño, consejos que me brindaron. Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme sus puertas para poder tener una excelente formación profesional, a mi tutora de tesis quien con sus conocimientos me guío para poder finalizar mi trabajo de titulación.

Emily Brigeth Pacheco

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I	14
1. INTRODUCCION.	14
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Planteamiento del Problema	18
1.3 Formulación del Problema.....	19
1.4 Preguntas directrices.....	19
1.5 Justificación	20
1.6 Objetivos.....	21
1.6.1 Objetivo General.....	21
1.6.2 Objetivos Específicos	21
CAPÍTULO II	22
2. MARCO TEÓRICO	22
2.1 Estado del Arte	22
2.2 Bases Teóricas	23
2.2.1 Metodología.....	23
2.2.2 Metodologías Activas	23
2.2.2.1 Importancia de las Metodologías Activas	23
2.2.2.2 Tipos de metodologías activas.....	24
2.2.2.3 Características de las metodologías activas.....	25
2.2.2.4 Ventajas y desventajas de las Metodologías Activas	26
2.2.3 Rol Docente Alumno	26
2.2.4 Metodología Tradicional y Matemáticas	27

2.2.4.1 Metodologías activas frente a la Clase tradicional	28
2.2.5 Teoría Constructivista.....	28
2.2.6 Enseñanza	29
2.2.7 Aprendizaje.....	31
2.2.8 Importancia de la Enseñanza-Aprendizaje	33
CAPÍTULO III.	34
3. METODOLOGÍA	34
3.1 Enfoque de la Investigación	34
3.2 Diseño de la investigación.....	34
3.3 Nivel de la investigación	34
3.4 Tipo de Investigación	34
3.5 Técnica de recolección de Datos	34
3.5.1 Técnica.....	34
3.5.2 Instrumento.....	35
3.5.2.1 Validez y confiabilidad del instrumento.....	35
CAPÍTULO IV.	36
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1 Análisis de resultados: Encuesta aplicada al docente	36
4.1.1 Criterio 1: Inicio de clases	36
4.1.2 Criterio 2: Desarrollo de la clase	37
4.1.3. Criterio 3: Cierre de la clase	38
4.2 Análisis de resultados: Encuesta aplicada a los estudiantes	40
4.3 Discusión de los resultados.....	54
CAPÍTULO V.	55
5. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	55
5.1 Conclusiones.....	55
5.2 Recomendaciones	55
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas de las metodologías activas	26
Tabla 2. Muestra	34
Tabla 3. Síntesis de preguntas sobre las metodologías activas.....	36
Tabla 4. Metodológicas activas utilizadas al inicio de clases.....	36
Tabla 5. Metodológicas activas utilizadas en el desarrollo de las clases.....	37
Tabla 6. Metodológicas activas utilizadas en el desarrollo de las clases.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Conocimientos anteriores.....	40
Figura 2. Explicar objetivos de clases	40
Figura 3. Docente proyecta imágenes	41
Figura 4. Investigación previa	41
Figura 5. Docente plantea ejercicios o preguntas	42
Figura 6. Mención sobre evaluación al final de la clase.....	43
Figura 7. Docente establece herramientas de gamificación	43
Figura 8. Dinámica sobre simulación.....	44
Figura 9. Temas a partir de la vida cotidiana	44
Figura 10. Grupos heterogéneos.....	45
Figura 11. Dan opiniones sobre imágenes.....	45
Figura 12. Aborda temas mediante ejercicios debates	46
Figura 13. Responden preguntas en parejas	47
Figura 14. Retroalimentación de conceptos	47
Figura 15. Herramientas de gamificación	48
Figura 16. Simulación desarrollo	48
Figura 17. Rubrica de evaluación.....	49
Figura 18. Autoevaluaciones alumnos	49
Figura 19. Explicación de imágenes.....	50
Figura 20. Repaso para ampliar conocimientos	51
Figura 21. Conclusiones y observaciones	51
Figura 22. Evaluar conocimientos.....	52
Figura 23. Otorga logros y recompensas.....	52
Figura 24. Evaluación grupal	53

RESUMEN

La educación ha estado envuelta en muchos cambios para garantizar un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje, donde las metodologías activas juegan un papel importante y más cuando se tratan de asignaturas complejas como el cálculo integral al ser una materia que requiere de muchos procesos matemáticos la clase puede volverse poco atractiva y monótona haciendo que se pierda el interés por aprender, es así que las metodologías activas con sus diferentes herramientas permiten tanto a los alumnos como al docente salir de lo tradicional y tener clases más participativas con estudiantes autónomos y motivados. Es así que se planteó analizar las metodologías activas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Cálculo Integral en quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física en la UNACH en el período 2023-1S. La metodología de la investigación es de tipo bibliográfica, además cuenta con un diseño no experimental, enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y por su tiempo transversal, la muestra fue intencional no probabilística, teniendo como muestra total 15 individuos. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la encuesta con su instrumento cuestionario. Concluyendo que la metodología activa que más se utilizó en el proceso de enseñanza aprendizaje fue el análisis de ilustraciones, además se usaron las diferentes metodologías activas en cada etapa de la clase es decir inicio, desarrollo y cierre, se puede decir que al hacer uso de estas metodologías las clases mejoran al salir de los tradicional siendo dinámicas y motivadoras.

Palabras claves: *Metodologías activas, enseñanza, aprendizaje, cálculo, integral.*

ABSTRACT

Education has been involved in many changes to guarantee a better teaching-learning process, where active methodologies play an important role and more so when dealing with complex subjects such as integral calculus, as it is a subject that requires many mathematical processes in the class. It can become unattractive and monotonous, causing a student to lose interest in learning. Therefore, active methodologies with different tools allow students and teachers to break away from the traditional and have more participatory classes with autonomous and motivated students. Thus, it was proposed to analyze the active methodologies used in the teaching-learning process of Comprehensive Calculus in the fifth semester of the Pedagogy of Experimental Sciences: Mathematics and Physics degree at UNACH in the period 2023-1S. The research methodology is bibliographic; it also has a non-experimental design, quantitative approach, and descriptive scope, and due to its transversal time, the sample was intentional and non-probabilistic, having a total of 15 individuals as a sample. For data collection, the survey technique was used with its questionnaire instrument. Concluding that the active methodology that was most used in the teaching-learning process was the analysis of illustrations; in addition, the different active methodologies were used in each stage of the class, that is, beginning, development, and closing, it can be said that by making use of These methodologies improve the classes by leaving the traditional ones, being dynamic and motivating.

Keywords: Active methodologies, teaching, learning, integral calculus.

Reviewed by:
Mg. Dario Javier Cutiopala Leon
ENGLISH PROFESSOR
c.c. 0604581066

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCION.

A nivel de la formación universitaria, una singularidad del proceso de aprendizaje del cálculo es la dificultad que poseen los alumnos en calcular de manera manual las integrales. Una de las principales causas de este fenómeno suele ser la incomprensión de la asignatura así mismo, la persistencia de clases magistrales y falta de aplicación de nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje, para que el alumno tenga un aprendizaje autónomo, motivador e íntegro (Martínez, 2020). Es por ello que es importante conocer metodologías activas que favorezcan este proceso.

Así como señalan Galván y Siado (2021), que la educación debería ser cambiante, es decir no debe estancarse en lo común, pues eso genera que los educandos tengan un conocimiento intuitivo, lo que disminuye su grado académico. Se pretende entonces indagar alternativas que se usan para la enseñanza-aprendizaje de cálculo integral, donde sea un proceso activo, motivador, y no desagradable para los estudiantes.

De igual manera Suniaga (2019), indica que el aplicar las metodologías activas resulta para el docente, conocer bien a sus estudiantes, sus ideas previas, lo que son capaces de aprender en un momento determinado, además se debe tener en cuenta los aspectos que motivan o no a los estudiantes como sus costumbres, valores y por su puesto sus actitudes en el estudio, así mismo implica un trabajo representativo para el docente, pues debe existir una planificación acertada y tener liderazgo.

Además, considerando que, generar interés al alumnado por la materia que se imparte es esencial para el éxito de la preparación académica, y considerando que el conocimiento se construye resulta efectivo mantener a los educandos activos, para que sean dueños de su propio aprendizaje, es decir, autónomos (Aranzabal, 2022).

Por ello, la presente investigación tiene el interés de conocer qué metodologías activas se aplica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cálculo integral, puesto que resulta importante conocer si las clases son innovadoras en una materia tan compleja e importante como es el cálculo en quinto semestre de la carrera de Matemática y la Física de la UNACH.

La investigación se encuentra formada por cinco capítulos que se muestran a continuación;

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN. - En este capítulo se presentan los antecedentes de investigación, el planteamiento y formulación del problema, además de las preguntas directrices, objetivos generales y específicos, y la justificación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO. Se compone por el estado del arte y la fundamentación teórica de la investigación.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA. Este capítulo describe la metodología utilizada en la investigación, el enfoque, diseño, tipo, nivel, se determina la población en que se realizó el estudio, al igual que se indica las técnicas e instrumentos utilizados para conseguir los datos necesarios.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN. Se puntualiza el análisis, interpretación y discusión de resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento de recolección de datos, a través de tablas y gráficos estadísticos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. Aquí especifican las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó una vez finalizada la investigación en referencia a los objetivos establecidos. Finalmente se especifica la bibliografía utilizada y se anexa las evidencias de la investigación.

1.1 Antecedentes

Los alumnos han presentado dificultades en el aprendizaje del cálculo integral durante mucho tiempo, siendo la enseñanza tradicional uno de los factores principales, por lo que se ha visto la necesidad de innovar cada encuentro académico con el uso de metodologías activas. Por lo que a continuación se muestran los resultados de diferentes autores.

Según Jiménez et al. (2020) en su investigación titulada Metodologías Activas en la Universidad y su dependencia con los enfoques de enseñanza, mediante un diseño ex post facto, con una muestra de quinientos un docentes de 3 universidades en Murcia. Tuvo como resultado que profesores quienes aplican más estas metodologías son aquellos que tienen más conocimiento sobre ellas. Aunque el método más utilizado y conocido sigue siendo la clase expositiva, hay otros activos como el trabajo cooperativo y la resolución de problemas y ejercicios que también obtuvieron medias bastante altas. Además, los estudiantes con mejores calificaciones resultan de docentes que tienen mayor conocimiento sobre metodologías activas, aunque usaban más el trabajo cooperativo. Se demostró que la educación depende mucho de la formación docente.

Aunque la investigación no fue aplicada directamente a un curso o analizada específicamente, se puede evidenciar que salir de lo tradicional y aplicar estrategias activas favorece al aprendizaje significativo.

Así mismo Gutiérrez (2021), realizó una investigación: metodologías activas como estrategia didáctica en el desarrollo del pensamiento crítico, la cual fue un tipo de investigación aplicada, a un nivel explicativo y un diseño experimental, el interés fue exponer la metodología activa como estrategia didáctica en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. A una muestra de 103 alumnos de secundaria del tercer grado, de la I.E de Ica en Perú, se aplicó un pre test y pos test, por medio de una ficha. Concluyendo que la metodología activa impacta significativamente en el crecimiento del pensamiento crítico.

Dado que la investigación fue aplicada ya con estudiantes, aunque no fueron de matemáticas, se evidencia de mejor manera que el aplicar metodologías activas sigue teniendo más relevancia para la enseñanza-aprendizaje dejando el método tradicional o la clase magistral como no significativo dentro del aula de clase.

De igual manera Telpiz (2018), en su trabajo de maestría sobre la implementación y experimentación de una unidad didáctica con atención a la diversidad mediante la aplicación de metodología activa de enseñanza en matemáticas, consto con una muestra de 38 estudiantes cuyo objetivo fue Implementar y experimentar una unidad didáctica que contenga metodologías activas de enseñanza – aprendizaje que permitan dar una adecuada atención a la diversidad de los estudiantes de quinto año de básica de la Unidad Educativa “Atanasio Viteri”, en Quito, ha identificado necesidades individuales de los estudiantes

tomando en cuenta la diversidad que existe en el centro educativo, dice que no solamente hay que impartir conocimientos sino dar herramientas necesarias para poder adaptarse a los cambios acelerados de la sociedad, además integrar seres humanos productivos, concluyó que existió un evidente progreso académico y motivacional en los alumnos para aprender matemáticas.

Esta investigación muestra aspectos relevantes con muchos beneficios para los alumnos y docentes quienes quieran salir de lo tradicional, aunque fue un análisis en matemáticas, resulta relevante ya que proporciona información importante para la práctica docente con la aplicación de métodos activos permitiendo salir de lo tradicional.

Por otra parte, Granja (2020), en su trabajo de titulación “las metodologías activas orientadas a la indagación para el aprendizaje en los docentes del centro educativo 19 de septiembre del cantón salcedo” previo a la obtención del título de magister en educación basa su investigación en el paradigma cuantitativo, por su nivel de profundidad y objetivos es una investigación descriptiva y explicativa, para la obtención de información aplicó una encuesta y entrevista estructurada. Tiene como propuesta el ayudar a la generación del profesorado en metodologías activas que originen la investigación como un recurso para el aprendizaje. Su investigación tuvo resultados favorables, aceptables y el interés de los colaboradores, así lo evidencian los resultados del cuestionario aplicado a los treinta docentes asistentes a los talleres.

Resulta importante este antecedente puesto que obtuvo resultados satisfactorios después de haber trabajado un taller sobre metodologías activas con docentes quienes mostraron interés por querer cambiar su metodología de enseñanza.

Finalmente Allauca y Guaranga (2022), en su investigación sobre Metodológicas activas y aprendizaje de matemática, unidad educativa intercultural bilingüe Totoras, septiembre-diciembre 2021, fue una investigación descriptiva y no experimental, con una muestra de 56 estudiantes, donde identificaron que las metodologías activas enfocadas a la enseñanza de la matemática son: el Aula Invertida y el ABP, sin embargo, el uso de estas metodologías es bajo pues se evidencia que los estudiantes únicamente se preocupan en aprobar la asignatura y no en aprender, pues la mayor parte del tiempo el docente utiliza una metodología tradicional, y raras veces se utilizan metodologías activas para el aprendizaje.

Este antecedente resulta muy importante puesto que se aplicó el estudio a estudiantes de bachillerato próximo ya a alcanzar el nivel superior. Se puede evidenciar entonces que aplicar metodologías activas resulta una buena alternativa para salir de lo tradicional, sobretodo de motivación para el alumnado.

1.2 Planteamiento del Problema

Los estudiantes a lo largo del tiempo han presentado dificultades en el aprendizaje del cálculo integral, siendo la metodología tradicional del docente uno de los factores principales, habiendo un inconveniente para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje adecuado, pues la mayoría de docentes siguen trabajando con clases magistrales, teniendo como consecuencia salones de clase poco agradables, pues no salen de su zona de confort, por ende, los alumnos no se incentivan a salir de lo habitual.

Además, la educación ha tenido un cambio brusco los últimos años debido a la pandemia, donde al no tener cocimiento, no saber cómo aplicar nuevos métodos de estudio como las metodologías activas, el proceso de enseñanza-aprendizaje fue deficiente, los estudiantes tenían dificultad en tener un aprendizaje autónomo y los docentes en mantener una clase activa, por lo que existieron desniveles en los conocimientos matemáticos los cuales son esenciales para el cálculo integral.

Mencionando así que, en una investigación desarrollada por Macías (2019) en la Universidad Politécnica de Madrid sobre las metodologías activas de aprendizaje para matemáticas en educación secundaria, se identificó que el uso de metodologías activas como el aprendizaje personalizado, el aula invertida, el aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en problemas, han mejorado su aprendizaje, el cual es evidenciado en el rendimiento académico, ha permitido aumentar la participación de los estudiantes, debido a que reduce el absentismo escolar. Asimismo, se ha podido evidenciar beneficios en el estudio de las matemáticas en particular sobre el cálculo matemático.

De la misma manera, una investigación efectuada por Salgado et al. (2020), en la Habana Cuba, sobre estrategia metodológica para el cálculo diferencial e integral en la carrera de Sistemas de Información en Salud, logró identificar que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas requiere de la introducción de métodos novedosos, ya que desarrollan el aprendizaje a partir de potenciar el rol del estudiante como sujeto central, convirtiéndolo en constructor del conocimiento.

Sumando a lo anterior que, a experiencias académicas vividas se ha visto que en la Universidad Nacional de Chimborazo existe un rendimiento bajo por parte de los estudiantes y por ende se necesitan pruebas de suspenso para lograr aprobar el curso, muchos alumnos no asisten lo que hace que se desconecten de la temática estudiada, en estos casos las metodologías activas resultan de gran ayuda, pues los estudiantes pueden acceder a videos en la web o a diapositivas, con las que el profesor haya trabajado sobre un tema, donde se consiguen nivelar los conocimientos para el próximo encuentro académico haciendo que el estudiante no se desmotive, y pueda interactuar con el tema abordado o seguir con el siguiente sin inconvenientes.

Así mismo, la formación académica de los estudiantes de matemáticas y la física suele tener falencias en cuanto a lo que se refiere a la asignatura de Cálculo Integral, pues

existen varios conceptos a estudiar para ser aplicados, nuevas fórmulas que a pesar que son vistas en el colegio no son recordadas, sin embargo los alumnos deben ya tener una base previa pero considerando que muchos de ellos han estudiado bajo la virtualidad por la pandemia COVID-19, ha existido un cambio significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde los estudiantes no tenían un aprendizaje autónomo, es por ello que puede evidenciarse también la baja en su rendimiento y comprensión de nuevas temáticas y más al tratarse de cálculo integral, sin embargo poco a poco fueron adaptándose, aprender por ellos mismo, con video tutoriales, entre otros que son parte de aplicar metodologías activas.

Lo que lleva a indagarse si en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de cálculo integral en quinto semestre de la carrera ya mencionada en la Universidad Nacional de Chimborazo, se utilizan metodologías activas, lo que ayudará a los docentes y estudiantes como futuros educadores a tomar conciencia sobre su metodología de enseñanza y aprendizaje. Pues para un aprendizaje significativo debe existir colaboración entre ambas partes, debido a que los estudiantes deben tener autonomía, es decir construir su propio aprendizaje, especialmente los alumnos universitarios, ya que al pasar de educación media a educación superior, deben recordar nuevas temáticas, siendo así que los docentes deben buscar nuevas metodologías que den desarrollo a su aprendizaje, sin que el aula de clase resulte agobiante, al contrario, motivadora para cada uno de los alumnos, incentivándolos a querer participar, preguntar e innovar, generando un proceso de enseñanza-aprendizaje agradable.

1.3 Formulación del Problema

- ¿Se utilizan metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Cálculo Integral en la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física en la UNACH?

1.4 Preguntas directrices

- ¿Cuáles son las metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Cálculo Integral?
- ¿Qué metodologías activas se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Cálculo Integral en quinto semestre periodo 2023-1S de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física en la UNACH?
- ¿Cómo se usan las metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Cálculo Integral en quinto semestre periodo 2023-1S de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física en la UNACH?

1.5 Justificación

La experiencia docente indica que en el nivel universitario los estudiantes no alcanzan a comprender conceptos relacionados con el cálculo y determinar las múltiples aplicaciones intramatemáticas. Por este motivo, las orientaciones sobre la instrucción del cálculo originan la innovación metodológica activa con distintos dispositivos didácticos, y se beneficia con una enseñanza apoyada con recursos tecnológicos.

El aprendizaje y enseñanza del cálculo integral requiere de procesos dinámicos pues al ser una materia compleja para la mayoría de estudiantes, es necesario buscar nuevas alternativas de estudio, para que dentro del aula de clase exista un ambiente ameno de trabajo y un aprendizaje significativo. Es así como el presente trabajo proyecta analizar las metodologías activas utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la clase de Cálculo Integral, en quinto semestre, Carrera de Matemáticas y la Física en la UNACH, para saber si existe una participación más activa por parte de los mismos y que el docente pueda optimizar mejor el tiempo solventando dudas, sobre todo motivando en cada una de sus clases.

Es así que, el desarrollo de la presente investigación fue de gran importancia, debido a que por medio de la teoría se identificaron los conceptos de metodologías activas para el aprendizaje de cálculo integral, permitió que los docentes logren captar la atención del alumnado, creando un ambiente donde ellos se motiven a querer aprender, y se incentiven, disfrutando adquirir conocimientos en cada clase.

La investigación descrita fue plenamente factible de ser ejecutada puesto que se dispuso del contingente de los recursos materiales y bibliográficos, que permitieron dar el óptimo desarrollo del trabajo. De la misma forma se contó con el apoyo del personal docente y estudiantil para la aplicación de los instrumentos. Por consiguiente, el trabajo resultó factible para su desarrollo ya que se realizó en la Universidad Nacional de Chimborazo, además contó con los medios necesarios para realizar la investigación de fuentes confiables los mismos que aportarán un sustento teórico y para el desarrollo de instrumentos de evaluación que se empleara en este estudio.

Fue de impacto, debido a que el desarrollo del trabajo investigativo, permitirá que los docentes realicen sus clases más motivacionales y atractivas para los estudiantes, por ende, se mejorará el aprendizaje de las matemáticas, especialmente el aprendizaje del cálculo integral. Los beneficiarios de este proyecto fueron los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física, además los docentes que busquen salir de lo tradicional e innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como los futuros lectores del presente trabajo.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

- Analizar metodologías activas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Cálculo Integral en quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física en la UNACH en el periodo 2023-1S.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Fundamentar las metodologías activas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Cálculo integral mediante fuentes bibliográficas.
- Diagnosticar las metodologías activas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Cálculo Integral en la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física en la UNACH.
- Describir el uso de las metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Cálculo Integral en quinto semestre periodo 2023-1S de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física en la UNACH.

CAPÍTULO II.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 Estado del Arte

Al efectuar una revisión bibliográfica, en revistas de educación, tesis, se evidenció que no constan investigaciones concernientes a metodologías activas para la enseñanza-aprendizaje del cálculo integral, así que se procedió a indagar sobre las metodologías activas aplicadas en la enseñanza aprendizaje de matemáticas a nivel general, para el respectivo análisis del estado del arte, obteniendo así la siguiente información.

Al indagar se encontró que, Bedregal y Tupacyupanqui (2018) en su investigación sobre Integración de metodologías activas y aula virtual en los procesos enseñanza-aprendizaje de Matemática Discreta, cuyo objetivo principal fue implementar un modelo mixto que incluyó uso de metodologías activas y aula virtual en el progreso de la asignatura Estructuras Discretas, se pudo evidenciar que el aplicar metodologías activas mejora la motivación estudiantil genera interés en los contenidos además los alumnos observaron su participación como un aporte ventajoso al proceso de aprendizaje.

De la misma manera Sailema (2022), desarrolló su investigación titulada “metodologías activas para la enseñanza aprendizaje de física en el bachillerato”, en su trabajo para obtener el título de magister en pedagogía con mención en educación técnica y tecnológica, tuvo como objetivo valorar el rendimiento académico aplicando metodologías activas en la ejecución de ejercicios de física de los alumnos de segundo de bachillerato, tuvo un enfoque cuantitativo y cuasi experimental, realizó dos grupos con el grupo de control dicto clases de manera tradicional y con el experimental se desarrollaron clases bajo la aplicación de metodologías activas, donde se obtuvieron los siguientes resultados del grupo de intervención en el pre test de 3,02 y en el pos test de 8,01 puntos, lo que significa que la aplicación de las metodologías activas en la ejecución de ejercicios de física adquirió un efecto positivo en dichos alumnos.

Asimismo, la autora Ilbay (2017), desarrollo una investigación sobre la importancia del uso de estrategias metodológicas activas para la enseñanza de la matemática de la unidad educativa Yaruquíes en el periodo 2016-2017, en la cual determinó que la estrategia más utilizada por los docentes son las clases prácticas y simulaciones pedagógicas las mismas que ayudan a estimular el aprendizaje significativo. Por último, se recomienda fortalecer la utilización de estrategias metodológicas para una mejor enseñanza de las matemáticas y esto ayude a una mejor sociedad educativa.

En estos contextos las metodologías activas generan un camino hacia la innovación, para de esa manera generar estudiantes capaces y buenos profesionales que actúen de manera positiva en su área de trabajo.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Metodología

Una metodología se basa en estrategias y procedimientos planificados por docentes las mismas que tienen como objetivo facilitar el aprendizaje a los estudiantes. Por lo que existen algunos tipos de metodologías dentro del sistema educativo, con las cuales los docentes pueden desarrollar cada una de sus clases. Entre estas metodologías se encuentran las activas, que buscan salir de una clase monótona generando una enseñanza-aprendizaje significativa y renovadora.

2.2.2 Metodologías Activas

La innovación debe ser primordial en la educación, para que exista un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo, y las metodologías activas es una de ellas es por ello que Muntaner et al, (2020) señalan:

Las metodologías activas se consideran como un concepto novedoso en el sistema educativo, la verdad es que autores como Pestalozzi, Fröebel o Dewey ya utilizaban estos términos a principios del siglo XX. Existe pues un camino histórico en la educación que pone los beneficios de esta concepción de la enseñanza notoriamente. Pero siguen siendo novedosas puesto que no se sale por completo del patrón tradicional (p. 98).

La educación actual a puesto un nuevo desafío, el reto se centra en investigar opciones con nuevas estrategias y el uso de nuevos métodos en el campo de la educación, para estas propuestas está el modelo de aula invertida, ABP entre otras, que son parte de estas metodologías, dando un nuevo sentido a las actividades de clase, distribuir los contenidos, que se revisan en clase, con los contenidos, que se revisan en el hogar, mismos, que tienden a basarse en generar en el salón de clases un ambiente más interactivo (Zumba & Viera, 2022).

Pues bien, las metodologías activas resultan de gran importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje para que este proceso sea significativo es necesario innovar y salir de las clases magistrales pues solo de esa manera los estudiantes tendrán capacidad de motivarse a aprender, es así que estas metodologías buscan el aprendizaje significativo del alumnado, fomentan la participación y la colaboración activa

2.2.2.1 Importancia de las Metodologías Activas

Las metodologías activas juegan un papel importante en la educación ya que es parte de la innovación y como señalan Pachay et al. (2020), la innovación educativa es la ejecución sistemática de prácticas transformadora en la educación, la misma está orientada a optimar o endurecer los procesos de enseñanza aprendizaje, tomar esta posición involucra cambios relativos, los mismos que deben ser proyectados de acuerdo con la necesidad que presente la institución en el campo académico.

Así mismo resaltan que las metodologías en estudio, permiten la construcción del propio conocimiento del estudiante, estos métodos de aprendizajes desarrollan habilidades metacognitivas, las cuales ofrecen al alumno resolver conflictos, trabajar colaborativamente y cooperativamente potencializado la comprensión de la enseñanza aprendizaje, ofrece un escenario diferente de formación, donde la creatividad establece las ideas y dinámicas planteadas, teniendo una postura de intervención en cada una de las actividades enviadas por el docente.

Es evidente que tienen gran impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos independientemente de la metodología aplicada según se requiera, el aprendizaje será mejor, los alumnos estarán motivados, generan un aprendizaje autónomo sobretodo se encuentran en ambiente ameno, donde cada encuentro académico no resulta agobiante.

2.2.2.2 Tipos de metodologías activas

Pues como se ha venido ya diciendo existen algunos de tipos de metodologías activas las mismas que ayudan a que exista un ambiente de trabajo bueno donde al tratarse de un método activo benefician a los alumnos donde ellos son quienes tienen protagonismo en cada una de las clases, haciendo que se sientan más motivados al momento de aprender. Es así que (Asunción, 2019) señala algunas metodologías activas:

Aula Invertida. En esta metodología el estudiante prepara los contenidos en casa para posteriormente en clases resolver dudas ejercicios, a través de diversas actividades como presentaciones, ensayos. Así el docente optimiza el tiempo para explicar conceptos más complejos. Según Santos (2019), la metodología consiste en proporcionar material sobre un tema dado así los educandos accedan desde cualquier sitio donde se encuentren. Luego, se dicta la clase normalmente, pero se trabaja ejercitando y comprobando lo aprendido en sus casas o desde donde se accedió al material propuesto.

Papel de un minuto. Está metodología permite conocer que tanto comprendieron los estudiantes ciertos temas, mediante una o dos preguntas cortas. Hablando de cálculo Integral resulta factible su uso pues es importante saber si el alumno comprendió el tema ya que existen varias fórmulas que aprender, lo que hará que el docente tenga noción de si sus alumnos están alcanzado un aprendizaje significativo. Se define un propósito y máximo 2 preguntas, en un tiempo de 1 a 5 minutos.

Aprendizaje basado en problemas. Aquí el docente presenta un problema el cual posteriormente deberán resolver sus estudiantes, así se logra despertar la curiosidad y ánimo en la mayoría de alumnos, lo que a su vez forja mayor interacción en la clase, hace que los tengan criterio propio. El educando aprende cuando indaga sobre la naturaleza de fenómenos y actividades cotidianas.

Aprendizaje Colaborativo. En el aprendizaje colaborativo se generan pequeños grupos generalmente formados por el docente, se dividen actividades y los estudiantes trabajan coordinadamente en las tareas asignadas, esto fomenta el aprendizaje autónomo ya que cada integrante tiene responsabilidades diferentes. Los grupos deben componerse por 4 personas, son escogidos por el profesor de forma intencionada donde se reparten responsabilidades que son rotativas.

Simulación. Esta metodología sirve para aprender desde la acción tanto sobre contenidos como el desempeño de los alumnos ante situaciones simuladas, donde se deberá reflexionar después de haber realizado la simulación, así como tener la intervención del docente. Para su implementación es necesario la observación del contexto, la acción sobre la representación, estrechar consecuencias de la acción y las formas físicas a representar.

Gamificación. La gamificación utiliza la mecánica de juegos con la finalidad de consolidar conocimientos, mejorar habilidades, desenvolver competencias o premiar acciones concretas. La idea de la gamificación reside en aprovechar de los sistemas de puntuación-recompensa-objetivo para alcanzar los objetivos educativos.

Análisis de Ilustraciones. Reside en la utilización de imágenes para el aprendizaje en el salón de clase, el docente muestra ilustraciones, los alumnos analizan y posterior a ello viene la sección de preguntas y respuestas, pueden ser descriptivas explican algo complejo, expresivas para valorar emociones, construccionales, funcionales y algorítmicas se muestran elementos.

Aprendizaje entre Pares. Es una metodología para compartir ideas lo que genera dinamismo en el conocimiento obtenido sobre un tema, requiere de lectura, y actividades de cooperación, así como de incentivos de lectura, actividades de cooperación y problemas de solución cuantitativa que permitan hacer una gestión del tiempo y de recursos.

2.2.2.3 Características de las metodologías activas

Al darse cuenta que las clases magistrales no están teniendo aporte en el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos nace la necesidad de innovar e implementar estrategias activas dentro del aula de clase para poder alcanzar los objetivos de la misma donde se pueda contar con un ambiente armónico, de confianza e innovador, por lo que al hablar de metodologías activas es hablar de varias situaciones porque estas poseen algunas características. Así como señala (Restrepo & Waks, 2018):

- El aprendizaje activo cae dentro de la metodología de aprendizaje constructivista.
- Mejorar la comunicación entre docente-alumno
- Los estudiantes son dueños de su aprendizaje
- El aprendizaje se da en base a la experiencia
- Se evalúan elementos afines con los contenidos del aula, entre otras cosas.

- Crea ambientes participativos y colaborativos
- Los docentes desarrollan su creatividad
- Promueven la actividad mental y conocer mejor a los estudiantes
- Se centran en el alumno

2.2.2.4 Ventajas y desventajas de las Metodologías Activas

Existen ventajas significativas cuando se aplican metodologías activas trae beneficios significativos para los alumnos y también para el docente en el progreso de cada clase, pues el tener una nueva forma de impartir sus clases, hará que sus alumnos se motiven. De igual manera existen algunas complicaciones al momento de utilizar las metodologías activas puesto que muchas de las veces no se tiene el conocimiento de cómo implementarlas, por ello a continuación se muestran las ventajas y desventajas con las que se puede encontrar al trabajar con metodologías activas.

Tabla 1.

Ventajas y desventajas de las metodologías activas

Ventajas	Desventajas
Transforma el aprendizaje en un auténtico y eficaz resultado de la educación.	Ritmo de clase duro para el profesor.
Se establece el cambio conceptual a través del compromiso y la participación.	Difícil cubrir todo el material curricular.
Procura una formación integral.	Resistencia, al inicio, del estudiando a la metodología activa.
Acaban con la enseñanza tradicional basada en la clase magistral.	Cambio del modelo de evaluación tradicional.
Facilita la generación de conocimiento y el aprendizaje autónomo.	Malas relaciones entre los estudiantes en la ejecución de actividades.
Favorece la motivación del alumno, que pasa a ser protagonista de su propio aprendizaje.	Podría provocar desorden, indisciplina desgaste de tiempo si no se instruye bien.

Nota: Elaboración propia con información tomada de (Suniaga Asunción, 2019)

2.2.3 Rol Docente Alumno

Es evidente que si se quiere mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemáticas el rol del educando y educador deben cambiar, es decir sus papeles en este proceso se invierten, para que se genere un ambiente más dinámico, donde exista más interacción en las horas de clase, permitiendo tanto al alumnado como al profesor generar

un ambiente de confianza, ameno, didáctico y sobre todo de enseñanza-aprendizaje significativo es por ello que a continuación se reflejan algunos de los roles que juegan tanto docentes y alumnos.

En las metodologías en estudio, los estudiantes son actores principales del proceso educativo, así mismo deben ser capaces de autoevaluarse, es más investigativo mientras que el docente es un guía, además motiva y genera interés por los temas, debe tener una actitud empática, genera confianza con los estudiantes, los papeles cambian, para así puede producir un aprendizaje significativo, así mismo los docentes deben estar en constante aprendizaje para saber implementar de mejor manera la metodología, pues si ellos no saben cómo se produce el aprendizaje, será siendo deficiente, y las clases no saldrán del todo de lo tradicional. Por lo tanto, docentes y alumnos deben trabajar conjuntamente, para que el proceso de enseñanza-aprendizaje tenga cambios en el alumnado.

2.2.4 Metodología Tradicional y Matemáticas

La monotonía es algo de que sin duda se debe salir y más cuando se trata de la educación con materias que involucren la matemática, pues al no innovarse, centrándose en clases magistrales hace que exista desmotivación por parte del alumnado, así (Polanco Garay & Moré Soto, 2021) indican que el modelo tradicional o también llamado modelo de transmisión, tiene su origen en el siglo XVIII, aunque tiene su auge en el siglo XIX, en el cual se considera que el educador tiene la verdad absoluta es un experto en su materia; la enseñanza esta desvincula con el contexto de los estudiantes considerados actores pasivos en el proceso de enseñanza aprendizaje, es un modelo de carácter expositivo. En este modelo no existe interacción activa por parte del alumnado haciendo que la clase resulte no atractiva.

Es evidente que la clase de matemática ha sido en la mayoría de las ocasiones un proceso no llamativo para los alumnos y así mismo al hablar de lo tradicional se piensa en algoritmos clásicos en la clase magistral es decir el docente dicta la clase los alumnos anotan, que al momento de realizar los ejercicios de la temática que se abordó en clase los estudiantes no saben por dónde empezar, ya que solo copiaron lo que estaba en la pizarra, sin entenderlo, pues la mayoría de veces la clase no es dinámica, no hay una interacción alumno-docente.

Así mismo se resuelve problemas en matemáticas, es decir los ejercicios propuestos en clase con la metodología tradicional se ha experimentado procesos repetitivos, nada innovadores, siendo los siguientes algunos de las características cuando se resuelve los mismos entre las cuales (Valero & González, 2020) señalan las siguientes:

- Sistema basado en reglas para memorizar.
- Parte de situaciones ficticias originadas en los libros y cuadernillos. No hay relación entre lo que se aprende y las experiencias de los estudiantes.
- Obliga a un proceso de cálculo memorístico, posicional, ciego, inflexible, y sin sentido para el alumnado. Los cálculos se producen a través de fórmulas estancadas y alejadas de la cotidianidad.

- Impide la estimación, al resolver la operación desde la derecha es imposible saber qué cantidad vamos a obtener hasta que no llegamos al final.
- No existe manipulación de materiales, son procesos memorísticos en los que solo entra en juego el cuaderno de cálculo y los dibujos que aparecen en este.

2.2.4.1 Metodologías activas frente a la Clase tradicional

Es evidente que la educación ha tenido un rotundo cambio, pero existen docentes que no quieren salir de su zona de confort, ya sea por falta de conocimiento de nuevas estrategias o por la costumbre de siempre seguir bajo un ambiente tradicional. Así mismo para salir de ello se encuentran nuevas metodologías como las activas pues estas buscan innovar una clase, hacer que el proceso de enseñanza-aprendizaje mejore, entonces es necesario considerar tanto docentes y alumnos buscar nuevos métodos los cuales lleven a mejorar la educación.

Pues con las metodologías activas, los estudiantes poseen un papel mayormente participativo el docente se convierte en un guía del proceso de enseñanza, las clases se vuelven más colaborativa, mientras que en el aula tradicional, los estudiantes son pasivos, los docentes se dedican a explicar, siendo él, el centro del proceso, convirtiéndose las clases en un espacio para copiar lo que el docente dicta (Salazar, 2019).

Existen evidentes características al hablar de dos metodologías distintas, las dos tienen el mismo fin que es el educar, pero una de ellas es decir las activas buscan innovar y que el aprendizaje sea verdaderamente significativo. En el método tradicional las clases se ejecutan en el salón y lo práctico se realiza en los hogares. En el Aula invertida se da un giro a dicho método, mejorando la experiencia en el aula, al impartir la Instrucción directa fuera del tiempo de clase, generalmente a través de videos y otros recursos basados en las TIC (Rivera, 2019).

El implementar nuevas metodologías en el proceso de enseñanza aprendizaje trae mejoras en el alumnado, ya que se vuelve una clase más activa, colaborativa y donde se puede interactuar más y aprovechar de mejor manera el tiempo, eso hablando al aplicar una metodología activa, se sale de lo tradicional que resulta ser una clase magistral donde el alumno no interactúa solo apunta en su cuaderno sin comprender.

2.2.5 Teoría Constructivista

El constructivismo es una teoría aceptada y utilizada la misma certifica que los estudiantes adquieren conocimientos no de forma pasiva sino activa, asimismo promueve el aprendizaje significativo y maneja el reconocimiento de la importancia de utilizar modelos mentales preexistentes de los estudiantes para optimizar la comprensión de los métodos y el rendimiento mental, a través de un enfoque constructivista de la enseñanza, los estudiantes desarrollan habilidades metacognitivas, cognitivas y socioemocionales y logran una

autonomía que los prepara para enfrentar desafíos de la vida diaria de manera reflexiva (Tigse, 2018).

En esta teoría de aprendizaje se promueve la motivación que ayuda a incentivar a los alumnos para elaborar trabajos dentro del aula, es por ello que los docentes deben tener todas las bases necesarias para originar un aprendizaje significativo como el trabajar en equipo, hacer interactuar a los estudiantes, así como también la participación de los padres de familia pues todos constituyen parte la educación. Así mismo el docente debe hacer que los alumnos trabajen ya sea individualmente como en grupo donde así pueda analizar el conocimiento y comportamiento que tienen para posteriormente poder conectar con ellos teniendo ya estrategias en mente.

2.2.6 Enseñanza

Desde el punto de vista de Ordaz y Mostue (2018), la enseñanza, más que una representación clara de lo que se espera de los procesos expositivos o de instrucción, debe reconocerse conceptual y metodológicamente desde el significado del aprendizaje. El proceso de enseñanza entonces tiene como centro la formación integral de las personas por medio de transmisión de conocimientos, este se lo puede realizar de diferentes maneras como presencial, virtual así mismo con el uso de distintas herramientas tecnológicas.

La enseñanza resulta de gran importancia para que los alumnos adquieren aprendizaje adecuado, así surgen nuevas modalidades de realizar la misma, sin embargo, no todos los docentes la aplican, o no saben cómo llevar a cabo sus clases bajo una nueva modalidad de enseñanza, por ello es necesario que se conozcan en qué consisten y que tipos de metodologías activas existen, pues aportan significativamente en la educación. La enseñanza es clave para despertar el interés de los alumnos sobre una temática específica, pues existen muchos docentes que al no salir de lo monótono hacen que su asignatura sea pesada para los alumnos.

2.2.6.1 Enseñanza de matemáticas

La matemática, desde siempre, ha sido un área crítica en todos los niveles de formación, siendo al mismo tiempo la disciplina más aplicada y utilizada en los otros campos del saber. La enseñanza de la matemática se ha venido realizando a través de diversos métodos y con la ayuda de muchos medios tecnológicos con sus respectivas funciones, puesto que el mundo se encuentra en presencia de una sociedad tecnológica, los diferentes software se han convertido en un medio artificial relevante para el tratamiento de diferentes temas matemáticos, que van desde juegos y actividades para la educación matemática elemental, hasta conceptos y teoremas matemáticos de mayor complejidad, sobre todo en el campo de las aplicaciones, estos medios tecnológicos se convierten en una herramienta clave que ayuda a los docentes para un buen desempeño en el desarrollo del proceso educativo de las matemáticas.

2.2.6.2 Cálculo integral

El cálculo integral es una rama de las matemáticas con más aplicaciones, en diversas áreas de conocimiento, permite resolver problemas surgidos del diario vivir del ser humano, se pueden analizar de muchas formas distintas sobre situaciones cotidianas García et al. (2021).

Como se mencionó el cálculo integral es muy significativo en las matemáticas, así mismo requiere de tener muchos conocimientos previos en asignaturas como el álgebra, trigonometría, geometría así mismo como del cálculo diferencial las mismas que son vistas en semestres anteriores e incluso desde el colegio. Este nos permite así mismo entender varios fenómenos del diario vivir en la economía, en las telecomunicaciones, por ello el cálculo integral resulta de gran ayuda y beneficio, por ello es necesario que se tenga conocimientos sobre esta asignatura, así se pueden entender de mejor manera muchos fenómenos alrededor de cada una de las personas.

2.2.6.3 Enseñanza del cálculo integral

La enseñanza del cálculo integral depende de muchos procesos matemáticos vistos en cursos inferiores, es por ello que mucha de las veces resulta compleja para el alumnado, pues no muchos recuerdan conceptos estudiados anteriormente, señala así, (Morales, 2019), que los conceptos que estudian el Cálculo Integral se apoyan de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos, trigonométricos y diferenciales estudiados en semestres anteriores, desarrollando en el educando un pensamiento matemático avanzado.

Es importante que el docente esté capacitado día a día en cada aspecto de cómo impartir su clase cómo hacer que los alumnos se interesen y no caigan en el mismo concepto de siempre que la asignatura es fea, aburrida y más aún el cálculo, pues al tratarse de una asignatura compleja e importante lo necesario es tener una buena metodología para transmitir los conceptos de la misma. El docente sitúa la base epistemológica del Cálculo Integral y de la tecnología como medio, así mismo puede impartir la clase con o sin recurso tecnológico, sin embargo, si imparte la clase tradicionalmente estará en desventaja con el avance en la tecnología que tienen los educandos (Villena & Rivas, 2019).

Pues es evidente tanto por los autores mencionados como por experiencias propias que el estudio del cálculo integral demanda muchos procesamientos, lo que hace que el docente busque nuevas estrategias para su enseñanza, ya que si no lo hace los alumnos no podrán adquirir un aprendizaje adecuado, además, que se desmotivaran y varias ocasiones es por la forma que manejan los docentes su enseñanza es decir no se desapegan de lo tradicional.

2.2.6.4 Importancia de la enseñanza del cálculo integral

El enseñar cálculo integral resulta realmente importante en todos los niveles desde el secundario, superior e incluso en maestrías ya que tiene diversas aplicaciones en las

ingenierías, economía y cotidianidad, también tiene numerosas aplicaciones en la ciencia y, además el cálculo integral ayuda a desarrollar la lógica de cada uno de quienes lo estudian.

Pues bien, como se ha dicho el cálculo integral es muy necesario conocerlo y manejarlo y más en una carrera como es la de matemáticas y física pues al formarse como educadores deben tener los cimientos bien formados sobre los conceptos de dicha asignatura ya que al poder impartir clases en universidades a futuros ingenieros o docentes mismo y no saber cómo desarrollar o como llegar a sus alumnos, las consecuencias de los profesionales no serán beneficiosos.

2.2.7 Aprendizaje

El aprendizaje es el proceso de adquirir conocimientos donde el ser humano a través de contacto interpersonal, del medio que lo rodea y la influencia de otras personas adquiere enseñanzas y experiencias los cuales utiliza en su diario vivir (González, 2021). El aprendizaje se da constantemente en todos los ámbitos que nos desarrollamos desde que nacemos, y pues no existe mejor herramienta que aprender al diario vivir y nunca dejar de hacerlo y cada vez innovando y buscando estrategias de aprendizaje significativo. Sin duda alguna para adquirir un buen aprendizaje es indispensable tener conocimientos previos y saber estructurarlos para poder conectar y desarrollar nuevas ideas para temas posteriores que se trabajaran dentro de la clase.

2.2.7.1 Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es esencial para el desarrollo adecuado de los alumnos donde el papel del docente es muy importante puesto que en dicho aprendizaje se debe despertar el interés de los alumnos donde se debe ver reflejada la relación la información nueva con conocimiento previo y relevante, ya que de esa manera se dará un aprendizaje significativo. Por otra parte, se menciona que el aprendizaje significativo es el “relacionar información nueva con conocimientos previos a partir de experiencias escolares de su agrado como juegos a la tienda para aprender el valor del dinero y este lo utiliza en su vida cotidiana” (González, 2021).

2.2.7.2 Aprendizaje activo

Los estudiantes participan en el proceso de aprendizaje mediante el desarrollo del conocimiento y la comprensión, así mismo se construye a partir de la interacción con los demás es decir se tiene una participación unos con otros, donde el docente es quien facilita este tipo de aprendizaje como guía en el salón. El aprendizaje activo ayuda a los alumnos a descubrir cosas por ellos mismo.

De igual manera el aprendizaje activo permite a los estudiantes se incentive a desarrollar nuevas habilidades, así mismo facilita el trabajo en equipo, donde se compartan ideas sin miedos a ser juzgados sino más bien obtengan una respuesta favorable ya sea su

idea aceptada o se le brinde recomendaciones para que siga intentando así, se genera un aprendizaje autónomo, sin sentir miedo a crear o descubrir.

2.2.7.3 Técnicas de aprendizaje activo

Para que exista un aprendizaje significativo es esencial que este sea activo es por ello que (Restrepo & Waks, 2018) en su documento señalan las siguientes seis técnicas para el aprendizaje activo:

- **Técnicas para que los educandos trabajen solos en el salón de clase.** Trabaja el poco desinterés que los alumnos muestran después de clases expositivas por lo que aquí se dividen las lecciones en segmentos de mini-charlas y de pensamiento, haciendo que los educandos no caigan en el aburrimiento y se motiven manteniendo la atención.
- **Técnicas para momentos de preguntas y respuestas dentro del aula.** Sirve para relacionar a más alumnos a la conversación y poner en juego un pensamiento más profundo y reflexivo con ayuda de técnicas como hacer una pausa, donde los docentes hacen preguntas y esperan un tiempo determinado para obtener las respuestas.
- **Técnicas de retroalimentación inmediata.** Trata sobre hacer preguntas que generen respuestas rápidas y crear así un feedback inmediato. Hay muchas variedades de estas técnicas como dedos o símbolos donde el docente realiza preguntas de verdadero o falso.
- **Técnicas para incitarlos a pensar.** Estimula la curiosidad en los estudiantes acerca de los contenidos con los que se trabajaran en una clase, consiste esencialmente en brindar una serie de preguntas tratadas en la clase antes que el docente conteste.
- **Técnicas de aprendizaje colaborativo.** Se reúnen los alumnos en grupos reducidos de trabajo 3-5 estudiantes, máximo 6 personas por grupo, para lograr un objetivo específico.

2.2.7.4 Aprendizaje en Matemáticas

Villena y Rivas (2019), señalan que el aprender matemáticas no se trata solo de resolver ejercicios, pues la neurociencia dice que también es semántico, por lo que el papel del docente en el aula es imprescindible para la comprensión y retención de los nuevos conocimientos. Con la aplicación de nuevas metodologías activas se puede innovar el aprendizaje y hacer que los alumnos capten mejor las ideas o las comprendan adecuadamente.

El aprendizaje en matemáticas es importante para el diario vivir pues desarrolla la personalidad, ayuda a que los educandos sean más responsables y claro está que fortalece el pensamiento lógico y así mismo el aprender matemática requiere de mucha paciencia por

los cálculos que se deben realizar, no todos son instantáneas, así el no rendirse será la clave para el aprendizaje de la misma.

2.2.7.5 Aprendizaje del Cálculo Integral

El proceso de aprendizaje del cálculo integral debe estar facilitado por los contenidos de la matemática, dentro de ellos se encuentran las funciones, límites, cálculo diferencial entre otras, además de las destrezas asociadas a la aplicación de dichos conocimientos, determinados valores y la capacidad para realizar tareas de manera independiente, elevando los niveles de autoaprendizaje Moya et al. (2021).

Pues bien es conocida la frase del alumnado “y para me sirve esto en mi vida”, a lo mejor no vean la dimensión que conllevar el aprendizaje del cálculo integral, porque no tienen más necesidades, pero es ahí donde el docente hace su papel de explicar el cómo aplicarlas y no solo basarse en resolución de ejercicios, si no a su vez ir ejemplificando en que actividades del diario vivir son aplicadas estas ya que así será una clase más llamativa e interesante para los alumnos.

2.2.7.6 Importancia del aprendizaje del Cálculo Integral

El aprendizaje del cálculo integral es sin duda esencial en muchas áreas pues ayuda a la resolución de problemas complejos como en el cambio de áreas, volúmenes entre otros, así mismo como en el área de ciencias naturales, en las ingenierías donde se pueden resolver ecuaciones diferenciales con la ayuda del mismo, además en las finanzas ya que permite comprender las tasas de crecimiento.

El cálculo integral resulta ser muy significativo en varias áreas por lo que se transforma en un mecanismo clave en la formación de estudiantes como futuros profesionales pues muchas veces se suele mencionar que solo sirve para el área de matemáticas sin saber los múltiples beneficios que el cálculo integral aborda en las diferentes disciplinas.

2.2.8 Importancia de la Enseñanza-Aprendizaje

La enseñanza aprendizaje es hablar de la sociedad ya que siempre se encuentran ya sea aprendiendo o enseñando algo y al adquirir conocimientos, el progreso de las personas es mejor en el entorno laboral, pues permiten ampliar habilidades cognitivas, emocionales y sociales por lo que permiten enfrentarse a desafíos diarios, así mismo la enseñanza promueve un pensamiento crítico, la enseñanza y el aprendizaje son un elemento importante para el desarrollo individual y grupal ayuda a que todas las personas sean autónomas sepan cómo llevar un conflicto así también como innovar.

CAPÍTULO III.

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la Investigación

Cuantitativo. En esta investigación se trabajó bajo un enfoque cuantitativo ya que se recopiló información que fue analizada de forma estadística, de encuestas aplicadas al docente y estudiantes de cálculo integral, y no se modificaron las variables.

3.2 Diseño de la investigación

No Experimental. Se desarrolló bajo un diseño no experimental puesto que no se manipularon variables en el estudio que fueron metodologías activas y enseñanza aprendizaje del cálculo integral, permitiendo observar los hechos en su contexto natural.

3.3 Nivel de la investigación

Descriptiva. Tuvo un nivel descriptivo ya que se describieron las metodologías activas utilizadas en el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo integral. El nivel descriptivo se desarrolla cuando se describen los elementos principales del objeto de estudio.

3.4 Tipo de Investigación

Bibliográfica. Se trabajó con una investigación bibliográfica ya que se recopiló información que ayudó a conocer todos los tipos de metodología activas y a la comprensión, profunda del tema de investigación.

De Campo. Dado que se acudió al lugar de los hechos para la obtención de datos a los alumnos que toman la asignatura de cálculo integral, en el sexto semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales: matemáticas y la física, se trabajó con una investigación de campo.

Transversal. Además, fue de tipo transversal puesto que el trabajo de investigación se realizó en un solo periodo de tiempo así permitió obtener información instantánea de la muestra seleccionada.

3.5 Técnica de recolección de Datos

3.5.1 Técnica

Encuesta. Se trabajó con la encuesta ya que permitió obtener información directa sobre las metodologías activas aplicadas en el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo integral, mediante la recolección de la información que fue gracias a la encuesta instrumento utilizado para realizar la misma.

3.5.2 Instrumento

Cuestionario. Se utilizó el cuestionario pues permitió obtener información sobre las temáticas en estudio, el mismo consto de dos cuestionarios uno dirigido al docente y otro a los estudiantes, cada uno tuvo 24 preguntas cerradas divididas en tres criterios; inicio, desarrollo y fin de la clase.

3.5.2.1 Validez y confiabilidad del instrumento

Dado que es un instrumento tomado de (Morianos Suarez, 2022) no necesitó una exhaustiva revisión, sin embargo se realizó la validación puesto que, existieron un cambio en ciertas preguntas, por expertos de la Universidad Nacional de Chimborazo del área de matemáticas, quienes dieron resultados positivos, teniendo como opciones, aplicables, aplicable después de corregir y no aplicable.

- **Experto 1:** Aplicable
- **Experto 2:** Aplicable
- **Experto 3:** Mencionó que no hace falta validar, no existían cambios significativos.

3.6 Población de estudio y tamaño de la muestra

3.7.1 Población

La población fueron los estudiantes y docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo

3.7.2 Muestra

La muestra es intencional no probabilística y comprendió los alumnos de quinto semestre y el docente que imparte la asignatura de cálculo integral, de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo en el periodo 2023-1S.

Tabla 2.

Muestra

Semestre	Estudiantes
Quinto	14
Docente Cálculo Integral	1
Total	15

3.5 Métodos de análisis, y procesamiento de datos.

Para el procesamiento de datos se utilizó Microsoft Excel 365 el mismo que permitió el desarrollo de tablas de frecuencias gráficos estadísticos, lo que hizo posible plasmar los datos obtenidos mediante el cuestionario aplicado.

CAPÍTULO IV.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, la tabla 3 muestra el listado de las metodologías activas que fueron consideradas en la encuesta aplicada al docente y estudiantes, con el numeral de pregunta respectivo en consideración a los momentos de clase inicio, desarrollo y cierre.

Tabla 3.

Estructura de la encuesta según el tipo de metodología activa y el momento de clase

Metodología Activa	No. De pregunta		
	Inicio	Desarrollo	Cierre
Aprendizaje Basado en Problemas	1	9	17
Aprendizaje Cooperativo	2	10	18
Análisis de ilustraciones	3	11	19
Aula Invertida	4	12	20
Aprendizaje entre pares	5	13	21
Papel de un minuto	6	14	22
Gamificación	7	15	23
Simulación	8	16	24

Nota. Orden de preguntas del cuestionario

4.1 Análisis de resultados: Encuesta aplicada al docente

Para realizar el análisis de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada al docente al ser solo un individuo, no se realizaron gráficas, por lo que se muestran de manera sintetizada en las siguientes tres tablas, una por cada criterio establecido.

4.1.1 Criterio 1: Inicio de clases

Tabla 4.

Metodológicas activas utilizadas al inicio de clases

Preguntas	Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
¿Realiza preguntas relacionadas con conocimientos anteriores dando lugar a varias opiniones de los alumnos?	0%	0%	0%	0%	100%
¿Especifica los objetivos de las clases a los alumnos?	0%	0%	0%	100%	0%
¿Proyecta imágenes referentes a las temáticas a tratar a sus alumnos?	0%	0%	0%	0%	100%

¿Usted solicita que los estudiantes investiguen sobre los temas a tratar en las clases?	0%	0%	0%	0%	100%
¿Usted al empezar las clases plantea preguntas o ejercicios a sus alumnos relacionados a los temas a tratar durante cada sesión?	0%	0%	0%	0%	100%
¿Menciona que al final de las clases podría existir una pequeña evaluación?	0%	0%	0%	100%	0%
¿Establece algún tipo de herramienta de gamificación que se utilizara para enseñar los temas a sus alumnos?	0%	0%	0%	100%	0%
¿Plantea una dinámica sobre una simulación de la vida cotidiana, relacionada con los temas a tratar y explica las reglas de esta?	0%	0%	0%	100%	0%

Análisis e interpretación: De acuerdo a los resultados que se visualizan en la tabla el docente siempre realiza preguntas relacionadas con conocimientos anteriores a los estudiantes, también proyecta imágenes, de igual manera solicita a sus alumnos que investiguen sobre el tema a tratar, así mismo, plantea preguntas o ejercicios. Por otro lado, el docente casi siempre especifica los objetivos de sus clases, igualmente establece herramientas de gamificación y plantea dinámicas sobre simulación de la vida cotidiana. Estos resultados permiten determinar que el docente al inicio de las clases si utiliza frecuentemente distintas metodologías activas para la enseñanza.

4.1.2 Criterio 2: Desarrollo de la clase

Tabla 5.

Metodológicas activas utilizadas en el desarrollo de las clases

Preguntas	Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
¿Aborda los temas de las clases a partir de un problema de la vida cotidiana?	0%	0%	0%	100%	0%
¿Forma grupos heterogéneos entre sus alumnos para que trabajen entre sí de forma cotidiana en las actividades asignadas?	0%	0%	0%	0%	100%
¿Pide opiniones a los estudiantes sobre imágenes mostradas acerca de temas a tratar en las clases?	0%	0%	0%	0%	100%

¿Durante las clases, aborda los temas mediante ejercicios, debates, resolución de dudas?	0%	0%	0%	100%	0%
¿Usted da un tiempo determinado a sus alumnos para resolver ejercicios o responder preguntas, las mismas que deberán ser analizadas posteriormente en parejas?	0%	0%	0%	0%	100%
¿Minutos antes de finalizar sus clases, realiza una retroalimentación sobre los conceptos más importantes sobre las temáticas vistas?	0%	0%	0%	0%	100%
¿Para transmitir sus clases hace uso de alguna herramienta de gamificación que permita comprender los temas y lograr los objetivos propuestos?	0%	0%	0%	0%	100%
¿Para el desarrollo de los temas durante las clases hace que todos los participantes realicen simulaciones sobre situaciones cotidianas relacionadas con el tema?	0%	0%	0%	0%	100%

Análisis e Interpretación: De acuerdo a los resultados que se visualizan en la tabla el docente siempre forma grupos heterogéneos entre sus estudiantes, además les pide opiniones sobre imágenes ilustradas, también siempre da un tiempo determinado para que puedan resolver ejercicios en parejas, así mismo realiza una retroalimentación sobre conceptos importantes y dice que si utiliza herramientas de gamificación y hace que sus estudiantes realicen simulaciones sobre las temáticas tratadas. Por otra parte, se indica que el docente casi siempre en el desarrollo de sus clases aborda los temas a partir de problemas de la vida cotidiana, así mismo señala que aborda los temas mediante ejercicios, debates y resolución de dudas. Se puede deducir que el docente si hace uso de las diferentes metodologías activas en el desarrollo de la clase unas con más frecuencia que otras, lo que ayuda a generar un ambiente participativo y dinámico.

4.1.3. Criterio 3: Cierre de la clase

Tabla 6.*Metodológicas activas utilizadas en el desarrollo de las clases*

Preguntas	Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
¿Evalúa mediante una rúbrica el trabajo realizado en las clases por sus alumnos?	0%	0%	0%	100%	0%
¿Realiza autoevaluaciones a sus estudiantes que permitan evaluar el cumplimiento de objetivos y el rendimiento de trabajar en grupo?	0%	0%	0%	100%	0%
¿Explica a sus alumnos él porque ilustró imágenes, y emite comentarios acerca de la relación que tienen con las temáticas estudiadas?	0%	0%	0%	0%	100%
¿Al finalizar sus clases lleva a cabo un repaso para establecer conclusiones y ampliar conocimientos de sus alumnos?	0%	0%	0%	100%	0%
¿Usted para concluir las sesiones da a conocer las conclusiones y observaciones sobre preguntas realizadas o ejercicios desarrollados durante las clases a sus estudiantes?	0%	0%	0%	100%	0%
¿Evalúa a sus alumnos minutos antes de terminar las clases para saber si comprendieron las temáticas?	0%	0%	0%	0%	100%
¿Una vez finalizado el tema a tratar usted otorga logros y recompensas obtenidas a través de la herramienta de gamificación?	0%	0%	0%	100%	0%
¿Realiza una evaluación grupal a los alumnos sobre los aspectos positivos y negativos de las simulaciones realizadas para su posterior mejora?	0%	0%	0%	100%	0%

Análisis e Interpretación. En la tabla se observa que el docente al cierre de las clases siempre explica a sus estudiantes por qué ilustro imágenes, también minutos antes los evalúa para saber si comprendieron la temática estudiada. Por otra parte, se visualiza que el docente casi siempre evalúa mediante rubricas, así mismo realiza autoevaluaciones que le permiten evaluar el rendimiento del trabajo grupal, también realiza un breve repaso para establecer conclusiones, menciona además que casi siempre otorga logros y recompensas a través de

herramientas de gamificación. Se puede decir entonces que el docente en este último criterio si hace uso de las diferentes metodologías activas sin embargo con menos frecuencia en comparación a los otros criterios.

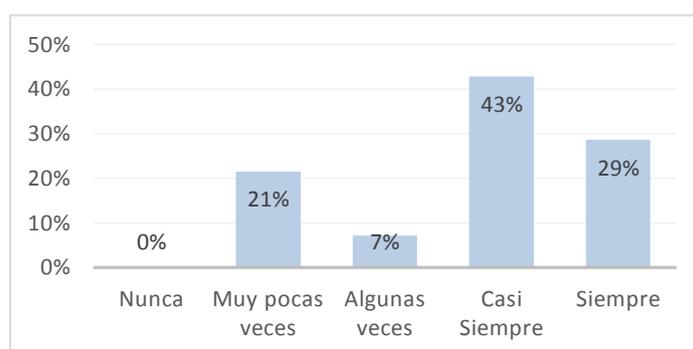
4.2 Análisis de resultados: Encuesta aplicada a los estudiantes

Criterio 1. Inicio de Clase

1. ¿El docente hace preguntas relacionadas con conocimientos anteriores dando lugar a varias opiniones?

Figura 1.

Conocimientos anteriores



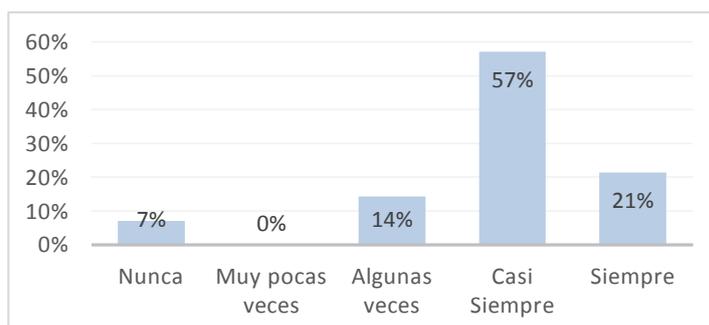
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: De los 14 estudiantes encuestados, 6 de ellos quienes corresponden al 43% responden que el docente casi siempre realiza preguntas con conocimientos anteriores, el 29% manifiesta que siempre, además el 21% muy pocas veces, el 7% algunas veces por lo que el 0% corresponde al indicador nunca. Del análisis realizado se puede deducir que la mayor parte de estudiantes perciben que el docente realiza preguntas a conocimientos anteriores para fortalecer su aprendizaje, sin embargo, existe una pequeña parte quienes no sienten que el docente trabaje con la metodología activa aprendizaje basado en problemas.

2. ¿El docente explica los objetivos de las clases?

Figura 2.

Explicar objetivos de clases

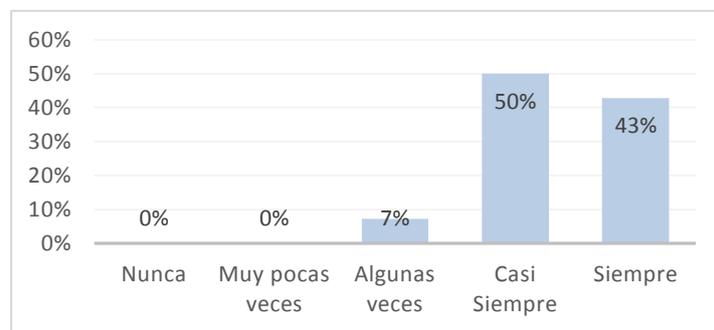


Análisis e Interpretación: De la tabulación total se obtiene que el 57% mencionan que el docente casi siempre explica los objetivos de las clases, mientras que el 21% dice siempre, así mismo el 14% señala que algunas veces mientras que el indicador muy pocas veces corresponde a un 0%, finalmente el 7% indica que nunca. Del análisis anterior se obtiene un resultado positivo ya que la mayoría de estudiantes señalaron que el docente sí explica los objetivos de las clases favoreciendo esto a su aprendizaje ya que teniendo las ideas más claras existirá un proceso optimista que permite el entendimiento docente-alumno.

3. ¿El docente proyecta imágenes referentes a las temáticas a tratar?

Figura 3.

Docente proyecta imágenes



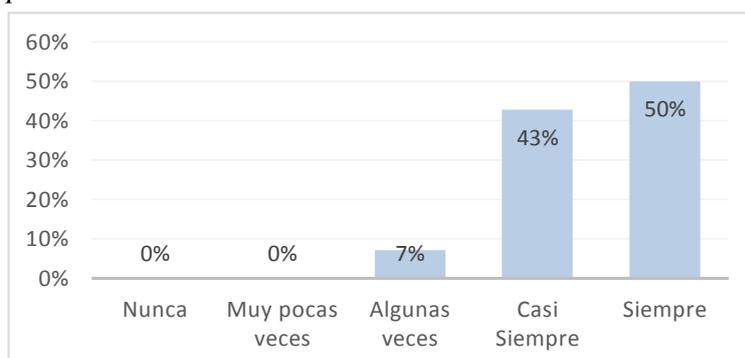
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Se puede visualizar que el 50% de los estudiantes encuestados afirma que el docente casi siempre proyecta imágenes dependiendo los temas a tratar, así mismo el 43% indica que siempre mientras que el 7% algunas veces, por lo que los indicadores muy pocas veces y nunca corresponden al 0%. De acuerdo a los resultados se puede concluir que el docente si proyecta imágenes referentes al tema de las clases lo que permite generar un ambiente interactivo saliendo de la rutina y experimentado nuevas metodologías que faciliten el aprendizaje de los alumnos.

4. ¿El docente solicita que se investigue sobre los temas a tratar en las clases?

Figura 4.

Investigación previa

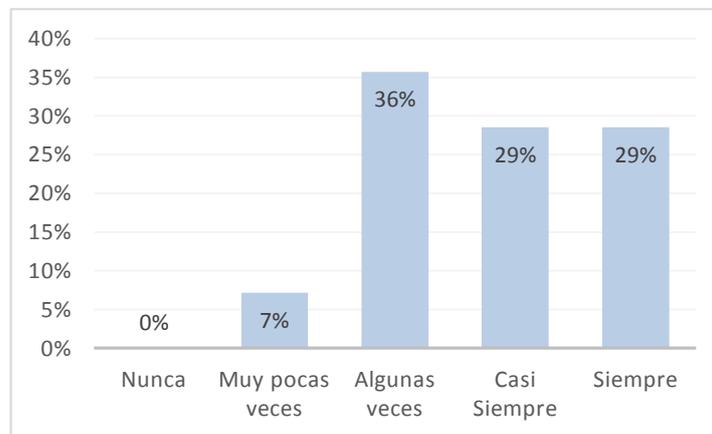


Análisis e Interpretación: Mediante los resultados obtenidos se observa que el 50% de estudiantes encuestados señalan que el docente siempre pide que investiguen con anterioridad temas a tratar en futuras clases, así mismo el 7% menciona algunas veces, por lo que el 0% corresponde al indicador nunca. Podemos decir entonces que los estudiantes si indagan temas con anterioridad para que en una próxima clase puedan interactuar, favoreciendo a su aprendizaje puesto que al tener clases más interactivas se motivaran a querer aprender más sobre el Cálculo Integral.

5. ¿El docente plantea preguntas o ejercicios relacionados a temas de la clase, para resolver?

Figura 5.

Docente plantea ejercicios o preguntas



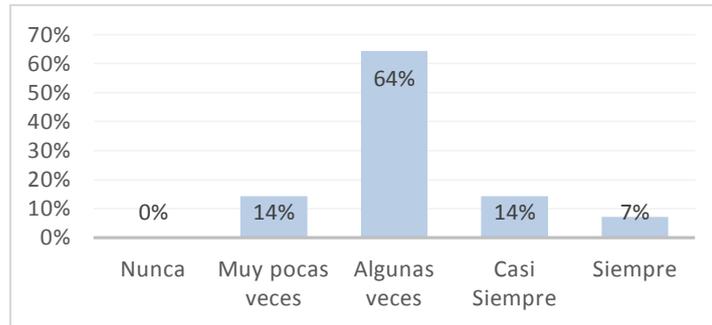
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: En relación a la interrogante de que, si el docente plantea preguntas o ejercicios relacionados a temas de la clase para su posterior resolución, se tiene con el 36% que el profesor algunas veces lo realiza, mientras tanto los indicadores casi siempre y siempre corresponden a un 29% de la misma manera con un 7% mencionaron que muy pocas veces, por último, el 0% nunca. De acuerdo a los resultados encontrados se puede decir que los alumnos sí reciben preguntas o ejercicios al inicio de la clase lo que les ayuda a su autonomía en el desarrollo de dichas propuestas, además el docente fomenta la participación de cada uno de los estudiantes.

6. ¿El docente menciona que al final de la clase podría existir una pequeña evaluación?

Figura 6.

Mención sobre evaluación al final de la clase



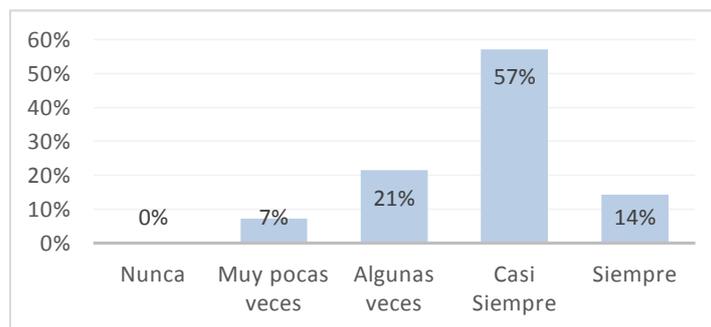
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Se denota en los resultados que el 64% de los estudiantes encuestados mencionan que el docente algunas veces hace mención de que al final de la clase existirá una pequeña evaluación, seguido de los indicadores muy pocas veces y casi siempre que coinciden en un 14%, además el 7% mencionaron que siempre, finalmente el 0% que nunca. Los resultados nos dan a conocer que más de la mitad de los estudiantes dicen que el docente menciona sobre una evaluación al final de la clase, lo que determina que el profesor de cálculo integral, hace uso de la metodología activa papel de un minuto sin embargo al hacer uso más seguido de la misma favorecería más el aprendizaje de los alumnos, pues ayudaría a detectar falencias en temas tratados, para un próximo refuerzo.

7. ¿El docente establece algún tipo de herramienta de gamificación que se utilizara para enseñar los temas?

Figura 7.

Docente establece herramientas de gamificación



Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

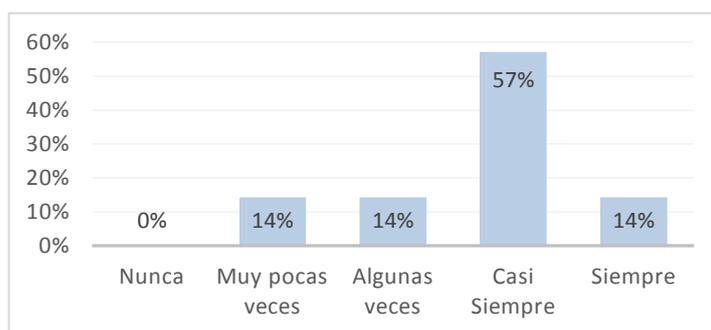
Análisis e Interpretación: Como se puede evidenciar, el 57% de estudiantes encuestados quienes corresponden a más de la mitad respondieron que el docente casi siempre al inicio de la clase indica que se usara herramientas de gamificación, seguido del 21% quienes menciona que algunas veces, posterior a ello el 14% indican que siempre, el 7% muy pocas veces y el 0% nunca. Del análisis obtenido se puede decir que los resultados

son favorables ya que los alumnos si hacen uso de la gamificación y al ser una asignatura compleja hace que aprendan de manera divertida y que se interesen por cada uno de las temáticas.

8. ¿El docente plantea una dinámica sobre una simulación de la vida cotidiana, relacionada con temas a tratar y explica las reglas de esta?

Figura 8.

Dinámica sobre simulación



Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

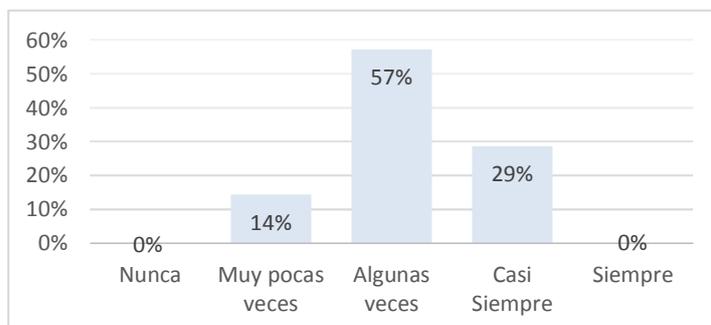
Análisis e Interpretación: Como se puede evidenciar, el 57% de estudiantes encuestados quienes corresponden a más de la mitad respondieron que el docente casi siempre al inicio de la clase plantea una dinámica sobre una simulación de la vida cotidiana relacionada con temas a tratar en clases, así mismo coinciden con un 14% en los indicadores muy pocas veces, algunas veces y siempre, por lo que el 0% nunca. Los resultados son mayormente positivos por lo que se puede determinar que los alumnos si hacen uso de simulaciones para mejorar su aprendizaje.

Criterio 2. Desarrollo de la Clase

9. ¿Los temas de clases se abordan a partir de un problema de la vida cotidiana?

Figura 9.

Temas a partir de la vida cotidiana



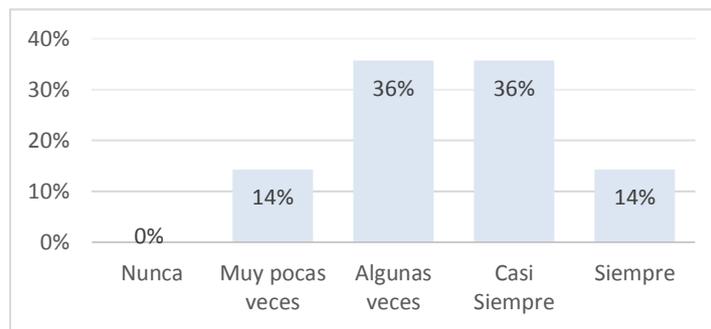
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Como se puede apreciar, el 57% de estudiantes encuestados respondieron que el docente algunas veces aborda los temas a partir de un problema de la vida cotidiana, así mismo el 29% señala que casi siempre mientras que el 14% muy pocas veces, por otro lado, coinciden con 0% en los indicadores siempre y nunca. De acuerdo a los resultados se puede concluir que los estudiantes en su proceso de aprendizaje si perciben sus clases a partir de un problema de la vida cotidiana sin embargo no frecuentemente.

10. ¿Se forman grupos heterogéneos que trabajan entre sí de forma cotidiana en las actividades asignadas?

Figura 10.

Grupos heterogéneos



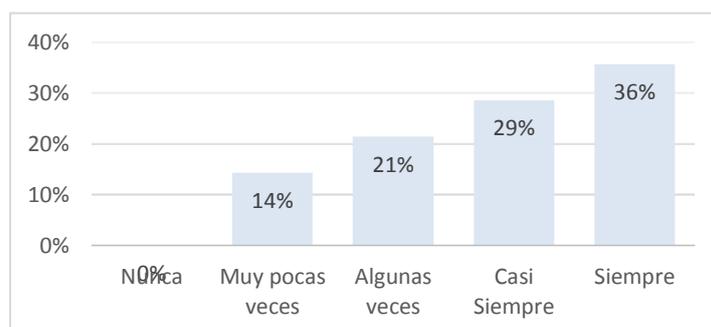
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Se puede evidenciar que existen opiniones compartidas con el 36% en los indicadores algunas veces y casi siempre a la interrogante de que, si el docente forma grupos heterogéneos, de igual manera con un 14% señalan que muy pocas veces y siempre, dejando un 0% que nunca. De acuerdo a los resultados se puede concluir que los estudiantes si trabajan en grupos heterogéneos en las diferentes clases, donde pueden compartir conocimientos unos con otros, sin embargo, no se realiza a menudo.

11. ¿El docente pide opiniones sobre imágenes mostradas acerca del tema a tratar en clases?

Figura 11.

Dan opiniones sobre imágenes



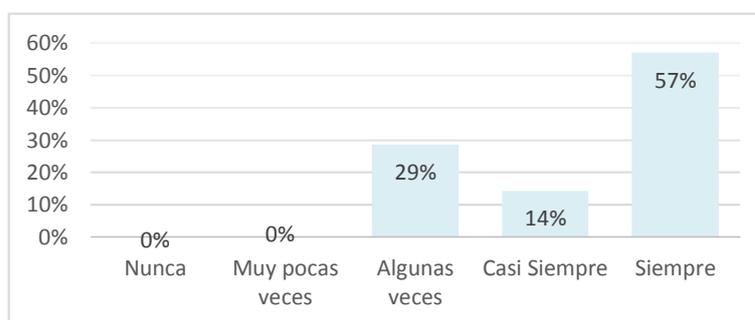
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Como se visualiza existen opiniones divididas en cuanto a la interrogante de que, si el docente pide opiniones sobre imágenes mostradas acerca de temas a tratar en clases, un 36% semana que siempre, mientras que un 29% casi siempre, seguido del 21% quienes indican algunas veces, con un 14% señalan que muy pocas veces, por lo que el 0% nunca. De acuerdo al análisis realizado se puede concluir que el docente sí ayuda a que el aprendizaje de sus alumnos sea más activo y entretenido y no lleguen a sentir cansancio sobre algún tema de cálculo integral.

12. ¿Durante las clases los temas son abordados mediante ejercicios, debates, resolución de dudas?

Figura 12.

Aborda temas mediante ejercicios debates



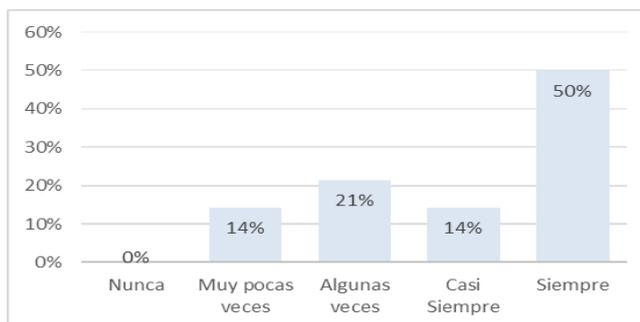
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Se puede apreciar que el 57% de estudiantes encuestados quienes corresponden a la mayoría respondieron que el docente siempre durante las clases aborda temas mediante ejercicios, debates, resolución de dudas, seguido del 14% quienes señalan que casi siempre, por otro lado, el 29% indican que algunas veces y finalmente el 0% corresponden a los indicadores muy pocas veces y nunca. A partir de los resultados podemos deducir que los alumnos sí responden a debates, resuelven ejercicios y realizan preguntas al docente quien responde a las mismas, lo que genera un ambiente más ameno entre docente-alumno.

13. ¿El docente les da un tiempo determinado para resolver ejercicios o responder preguntas individualmente, considerando que posteriormente las mismas serán analizadas en parejas?

Figura 13.

Responden preguntas en parejas



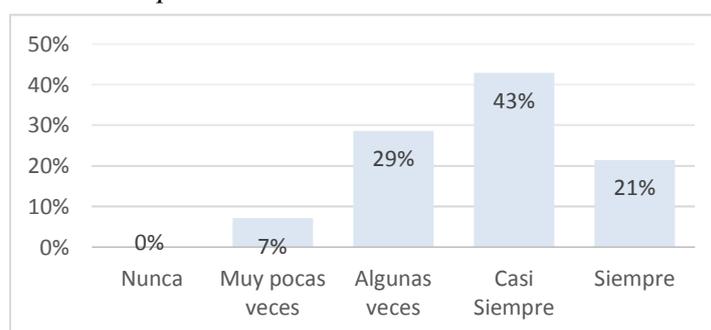
Nota: Encuesta aplicada a estudiante

Análisis e Interpretación: El 50% de los estudiantes encuestados responden que el docente siempre da un tiempo determinado para resolución de preguntas o ejercicios para posterior a ello trabajar en parejas, seguido de ello un 21% respondió que algunas veces, mientras que el 14% coinciden en los indicadores muy pocas veces y casi siempre, y por último el 0% nunca. A partir de los resultados podemos deducir que los alumnos en su proceso de aprendizaje sí trabajan en parejas por medio de las indicaciones del docente, lo que les permite interactuar unos con otros saliendo de lo habitual de la clase magistral.

14. ¿El docente realiza una retroalimentación sobre los conceptos más importantes minutos antes de terminar las clases sobre las temáticas vistas?

Figura 14.

Retroalimentación de conceptos



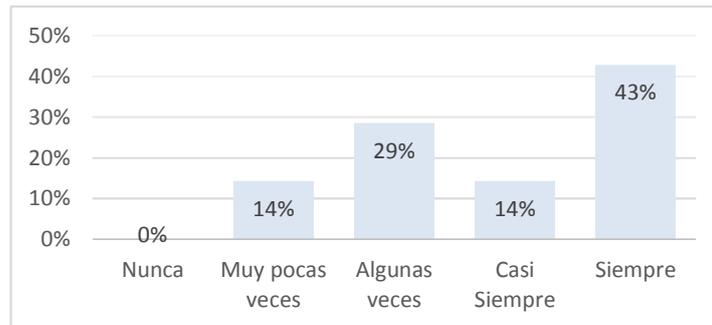
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Se puede evidenciar que el 43% de los estudiantes encuestados responden que el docente casi siempre realiza retroalimentación de conceptos importantes, el 29% respondieron que algunas veces, seguido del 21% que dicen siempre, por otro lado, el 7% mencionaron que muy pocas veces, y el 0% nunca. Del análisis se puede determinar que los estudiantes si reciben retroalimentación por parte del docente lo que permite mejorar su aprendizaje, al tomar notas de conceptos claves para futuras clases o lecciones, lo que despierta interés por parte de los alumnos en cada una de las mimas.

15. ¿Se hace uso de alguna herramienta de gamificación que permita comprender los temas y lograr los objetivos propuestos?

Figura 15.

Herramientas de gamificación



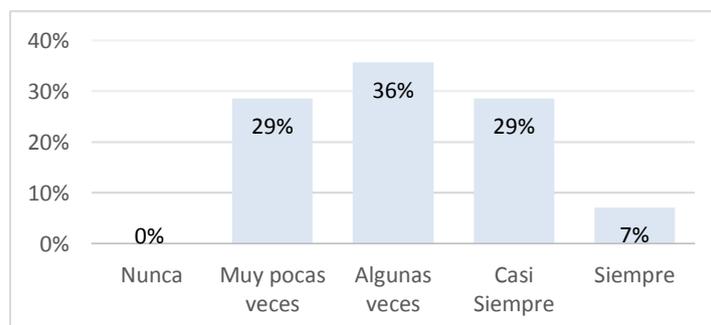
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Como se puede evidenciar en la interrogante de que si el docente hace uso de herramientas de gamificación en el desarrollo de sus clases las respuestas son divididas, pues el 43% responde que siempre, mientras que el 29% que algunas veces, por otro lado, coinciden en sus respuestas con un 14% en los indicadores muy pocas veces y casi siempre y finalmente el 0% nunca. Podemos inferir que los alumnos en su proceso de aprendizaje sí trabajan con herramientas de gamificación.

16. ¿Para el desarrollo de los temas durante las clases todos los participantes realizan simulaciones sobre situaciones cotidianas relacionadas con el tema?

Figura 16.

Simulación desarrollo



Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

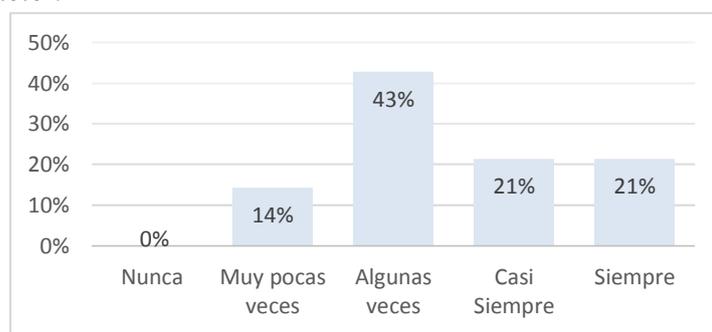
Análisis e Interpretación: El 36% de los estudiantes encuestados responden que el docente algunas veces en el desarrollo de sus clases realiza simulaciones sobre las situaciones cotidianas, seguido del 29% quienes al responder coinciden en que casi siempre y muy pocas veces, por otro lado, el 7% dicen que siempre, y el 0% nunca. Se puede deducir entonces que los estudiantes si perciben en su aprendizaje el uso se simulaciones para llevar a cabo las clases, sin embargo, no de manera continua.

Criterio 3. Cierre de la clase

17. ¿El docente evalúa mediante una rúbrica el trabajo realizado en clases?

Figura 17.

Rubrica de evaluación



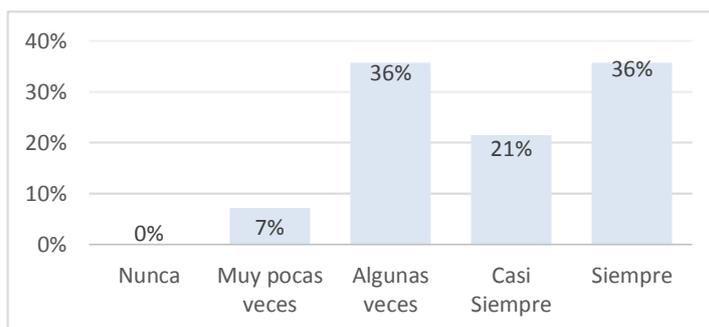
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Se observa que el 43% de los estudiantes encuestados respondieron que el docente algunas veces les evalúa mediante una rúbrica, por otro lado, el 21% coinciden señalando que siempre y casi siempre, mientras que el 14% indica que muy pocas veces y el 0% nunca. Podemos decir de acuerdo a los resultados que las actividades realizadas en clases por los estudiantes, si son evaluadas mediante rubricas, sin embargo, no con frecuencia.

18. ¿Se realizan autoevaluaciones que permitan evaluar el cumplimiento de objetivos y el rendimiento de trabajar en grupo?

Figura 18.

Autoevaluaciones alumnos

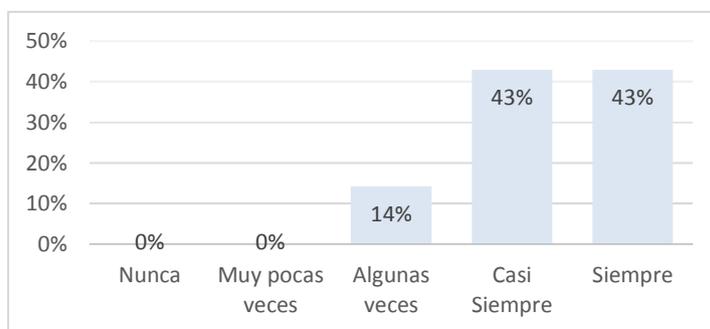


Análisis e Interpretación: Se observa que con el 36% de los estudiantes encuestados coinciden que algunas veces y siempre el docente al final de las clases realiza autoevaluaciones, seguido del 21% que dicen casi siempre, por otra parte, el 7% respondieron muy pocas veces y finalmente el 0% nunca. De acuerdo con los resultados en su proceso de aprendizaje los alumnos si son evaluados para reconocer sus conocimientos sobre los diferentes trabajos realizados en clases, generando que los alumnos se esfuercen más y estén activos para poder obtener una buena calificación al final.

19. ¿El docente explica él porque ilustro imágenes, y emite comentarios acerca de la relación que tienen con las temáticas a estudiar?

Figura 19.

Explicación de imágenes



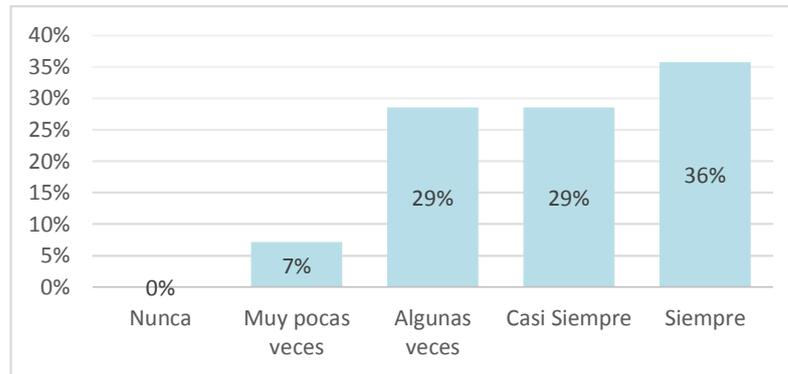
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Se puede visualizar que en la interrogante de que si el docente explica sobre imágenes ilustradas existen opiniones iguales con un 43% quienes indican que siempre y casi siempre seguido del 14% que señalan algunas veces finalmente el 0% coincide en los indicadores muy pocas veces y nunca. De acuerdo con los resultados obtenidos se puede decir que los estudiantes en su proceso de aprendizaje si observan imágenes con las cuales interactúa lo que es positivos puesto que el docente si aplica la metodología activa ilustración de imágenes para generar el interés por los temas de cálculo integral en sus estudiantes.

20. ¿Al finalizar la clase se lleva a cabo un repaso para establecer conclusiones y ampliar conocimientos?

Figura 20.

Repaso para ampliar conocimientos



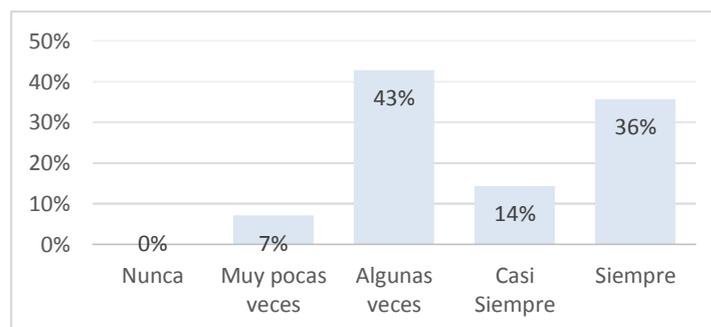
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Se puede visualizar que en la interrogante N°20 los estudiantes coinciden con que el docente algunas veces y casi siempre, al finalizar las clases realiza un repaso para ampliar sus conocimientos. Deduciendo que los alumnos en su proceso de aprendizaje si realizan repasos lo que permiten ampliar sus conocimientos en los diferentes temas tratados en clases.

21. ¿El docente para concluir la sesión da a conocer las conclusiones y observaciones sobre preguntas realizadas o ejercicios desarrollados durante la clase?

Figura 21.

Conclusiones y observaciones



Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

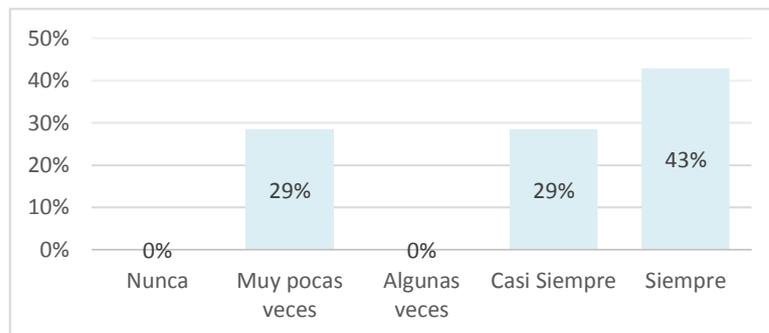
Análisis e Interpretación: Se puede visualizar que en la interrogante N°21 los estudiantes indican con el 43% que el docente algunas veces antes de finalizar sus clases da a conocer conclusiones y observaciones sobre preguntas o ejercicios realizados en el desarrollo de las clases, por otro lado, el 36% señalan que siempre, así mismo el 14% responden que casi siempre, mientras que el 7% muy pocas veces y el 0% nunca. Por medio

de los resultados podemos llegar a la conclusión, de que los alumnos frecuentemente reciben conclusiones y observaciones por parte de su docente para poder facilitar su aprendizaje.

22. ¿El docente pide que saquen una hoja para evaluar los contenidos tratados en la clase?

Figura 22.

Evaluar conocimientos



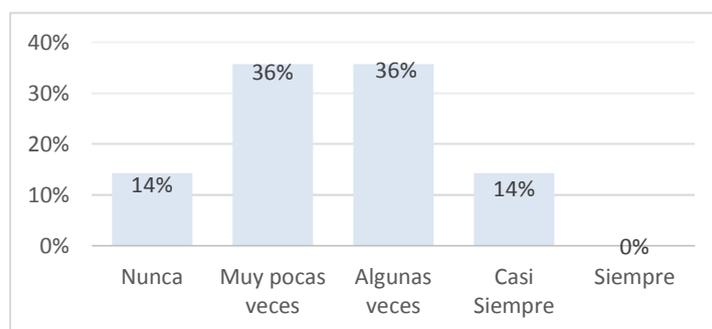
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Se puede visualizar que en la interrogante N°22 los estudiantes tienen opiniones muy similares como pues coinciden con el 29% que el docente muy pocas veces, casi siempre pide que saquen una hoja para evaluar sus conocimientos minutos antes de finalizar la clase, mientras que el 0 % corresponden a algunas veces y nunca. De los resultados obtenidos podemos inferir que los alumnos si realizan evaluaciones antes de finalizar las clases lo que permite al docente conocer sus falencias si es que las hubiera y mejorarlas en una futura clase sin embargo no es a menudo que se realizan dichas evaluaciones, pero si se hace uso de la metodología activa papel de un minuto.

23. ¿Al finalizar los temas a tratar el docente otorga logros y recompensas obtenidas a través de la herramienta de gamificación?

Figura 23.

Otorga logros y recompensas



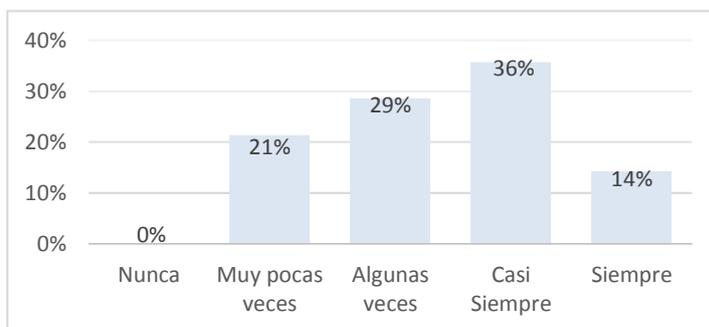
Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: Se puede visualizar que en la interrogante N°23 los estudiantes tienen opiniones muy similares pues coinciden con el 36% que el docente muy pocas veces, y algunas veces otorga logros o recompensas mediante una herramienta de gamificación, demás indican con un 14% que casi siempre y nunca y un 0% siempre. Podemos inferir de acuerdo a los resultados que los alumnos no siempre reciben recompensas al finalizar sus clases mediante el uso de herramientas de gamificación, sin embargo, un porcentaje si, lo que genera controversia puesto que se puede deducir que en su proceso de aprendizaje si utilizan la gamificación lo que les ayuda a tener interés por las temáticas, pero no son incentivados por el uso de la misma, lo que puede generar desmotivación o poco agrado a la gamificación.

24. ¿El docente realiza una evaluación grupal sobre los aspectos positivos y negativos de las simulaciones realizadas para su posterior mejora?

Figura 24.

Evaluación grupal



Nota: Encuesta aplicada a estudiantes

Análisis e Interpretación: El 36% de los estudiantes encuestados responden que el docente casi siempre realiza evaluaciones grupales sobre aspectos negativos o positivos del usar simulaciones, mientras que el 29% indica que algunas veces, seguido del 21% que señalan muy pocas veces, además del 14% que responden siempre y el 0% nunca. Podemos deducir que los alumnos frecuentemente son evaluados de manera grupal para mencionar aspectos positivos o negativos de las simulaciones desarrolladas durante las clases, lo que quiere decir que en su proceso de aprendizaje los alumnos sí utilizan la metodología activa “Simulación” de esa manera favorecen sus diferentes habilidades y conocimientos.

4.3 Discusión de los resultados

Del estudio realizado se determina que el docente y estudiantes si utilizan metodologías activas en su proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque unas con más frecuencia que otras; esto puede deberse a que hay más conocimiento o confianza con ciertas metodologías, como en el estudio realizado por Jiménez et al. (2020) donde señalan, que los docentes y estudiantes si aplican metodologías activas pero solo las más conocidas como el trabajo cooperativo aula invertida, es decir con la que sienten más confianza, así mismo, existen docentes quienes tienen más conocimientos sobre estas metodologías saliendo fácilmente de la clase magistral. En general se puede decir que los docentes si tratan de salir de lo tradicional, sin embargo, hace falta capacitaciones para que puedan aplicar nuevas metodologías y no las mismas de siempre ya que esto también podría hacer que las clases se vuelvan poco interesantes.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concordar que sí se hace uso de diferentes metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo integral, sin embargo, existe una discrepancia pues el docente manifestó que al inicio de la clase, casi siempre utiliza el papel de un minuto mientras que, los estudiantes dijeron con un 64% que algunas veces, además, en el desarrollo de las clases el docente señaló que casi siempre utiliza el aula invertida, mientras que, los alumnos manifestaron que siempre con un 57%, finalmente el profesor indicó que en el cierre de las clases casi siempre utiliza la gamificación por otra parte los estudiantes coincidieron con 36% que muy pocas veces y algunas veces. Además, tanto el docente como estudiantes indicaron que la metodología más utilizada fue la ilustración de imágenes.

Finalmente se puede decir que el aplicar las metodologías activas es una gran ayuda para avanzar con la educación pues existen nuevas herramientas tecnológicas que deben ser utilizadas e implementadas, en una asignatura compleja como el cálculo integral, estas metodologías además favorecen significativamente al momento de enseñar y aprender pues así existen estudiantes con pensamiento crítico, autónomos, y docentes actualizados a los diferentes cambios que se dan en la sociedad, como indica Telpiz (2018), en su investigación que más allá de compartir conocimientos, es brindar herramientas para adaptarse a nuevos cambios, además de formar seres humanos capaces de realizar las cosas por ellos mismo.

CAPÍTULO V.

5. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Una vez culminada la investigación y los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales: matemáticas y la física se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Mediante una búsqueda bibliográfica se logró fundamentar metodologías activas que pueden ser utilizadas en la enseñanza-aprendizaje del cálculo integral, entre ellas se encontraron aula invertida, análisis de ilustraciones, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, aprendizaje entre pares entre otras, las cuales ayudan al docente y estudiantes tener una clase dinámica, desarrollar habilidades, optimizar el tiempo y sobre todo a tener un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo.
- Se pudo diagnosticar que las metodologías activas que se utilizaron en la enseñanza-aprendizaje de cálculo fueron, con mayor frecuencia el análisis de ilustraciones, aprendizaje entre pares, aula invertida y papel de un minuto, otras con menor porcentaje como el aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas, gamificación y simulación. A pesar de ello se puede decir que, las clases de cálculo integral suelen ser activas, motivadoras y dejan atrás lo tradicional.
- Por otra parte, con los resultados recabados de la encuesta se logró describir cómo se usaron las metodologías activas en los distintos momentos de la clase de cálculo integral, al inicio prevaleció el análisis de ilustraciones y aprendizaje basado en problemas, mientras que en el desarrollo se utilizó más el aula invertida, aprendizaje entre pares y análisis de ilustraciones, finalmente en el cierre papel de un minuto y análisis de ilustraciones. Además, se puede evidenciar que, el análisis de ilustraciones fue la metodología que prevaleció en los tres momentos de las clases. Concluyendo así que en el proceso de enseñanza aprendizaje de cálculo integral en quinto semestre, si se utilizaron metodologías activas, aunque unas con más frecuencia que otras.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda que exista una indagación más profunda sobre las diferentes metodologías activas que pueden ser utilizadas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de cálculo integral.
- Dado que existieron metodologías activas que los estudiantes consideraron que se aplica con menor frecuencia, se recomienda al docente mejorar la aplicación de las mismas, pues estas favorecen un proceso de enseñanza aprendizaje significativo, así como Peralta y Guamán (2020) mencionan que benefician la participación activa y relaciones de trabajo cooperativo, además ayuda a la resolución de problemas reales,

oponiéndose al proceso memorístico tradicional, busca creatividad y la reflexión crítica.

- Considerando que el docente manifestaba en la encuesta que hacía más uso de metodologías activas a comparación de los estudiantes, en los distintos momentos de clases, se recomienda, que el docente establezca de manera clara las indicaciones de las actividades a realizar, y a los estudiantes seguirlas, pues así, se evitaría discrepancias o confusiones con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo integral.
- Finalmente se recomienda que los docentes que son quienes transmiten los conocimientos se actualicen constantemente en cómo aplicar de manera correcta cada metodología, así como los alumnos quienes se están formando como educadores no se queden atrás y asistan a la mayor cantidad de cursos que permitan innovar sus clases así salir de lo tradicional y lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranzabal, A. (2022). Camino al Aprendizaje Activo y Cooperativ.
- Allauca, N., & Guaranga, M. (2022). *Metodológicas activas y aprendizaje de matemática en octavo de educación general básica, unidad educativa intercultural bilingüe Totoras, septiembre-diciembre 2021*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. Active Methodologies: Tools for teacher empowerment. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 65-80.
- Bedregal, N., & Tupacyupanqui, D. (2018). Integración de metodologías activas y aula virtual en los procesos enseñanza-aprendizaje de Matemática Discreta. *LACCEI Inc.*
- Galván, A., & Siado, E. (2021). Educación Tradicional: Un modelo de enseñanza centrado en el estudiante. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 7(12), 962-975. doi:DOI 10.35381/cm.v7i12.457
- García, A., Villatoro, T., & Palacios, E. (2021). *Guía Didáctica Cálculo Integral*. Colegio de Bachilleres de Chiapas, Tuxtla. Obtenido de <https://www.cobach.edu.mx/>
- González, C. (2021). Teorías del aprendizaje. *Acervo Digital*.
- Granja, S. (2020). *Las metodologías activas orientadas a la investigación para el aprendizaje en los docentes de la Unidad Educativa 19 de Septiembre del Cantón Salcedo*. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Gutiérrez, E. (2021). Metodología activa como estrategia didáctica en el desarrollo del pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 8538-8558.
- Ilbay, L. (2017). *La importancia del uso de estrategias metodológicas activas para la enseñanza de la matemática de la unidad educativa Yaruquíes en el periodo 2016-2017*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Jiménez Hernández, D., González, J. J., & Ortíz, T. A. (2020). Metodologías activas en la universidad y su relación con los enfoques de enseñanza. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 24(1), 76-94.
- Macías, R. (2019). *Metodologías activas de aprendizaje para matemáticas en educación secundaria*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Martínez, A. (2020). Uso de métodos problémicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática: metodología para calcular integrales indefinidas. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 254-262.

- Morales, L. (2019). Aplicaciones móviles para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de calculo integral. *Revista Acta Educativa*.
- Moriano Suarez, J. P. (2022). *Metodologías Activas para la Enseñanza de la Estadística Descriptiva en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, 2022*. Riobamba.
- Moya, D., Rojas, R., Arzolay, W., & García, A. (2021). Aprendizaje de los conceptos de diferenciación e integración en el nivel secundario. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa*, 25(1), 62-83. doi:<https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i1.1432>
- Muntaner Guasp, J. J., Pinya Medina, C., & Mut Amengual, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos. *Profesorado: revista de curriculum y formación del profesorado*.
- Ordaz, G., & Mostue, M. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *REDALYC*, 18(2), 1-20. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/aie.v18i2.33164>
- Pachay, M., Rodríguez, M., & Vera, L. (2020). *Aprendizaje cooperativo una metodología activa innovadora*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/atlanter/2020/08/aprendizaje-cooperativo.pdf>
- Peralta Lara, D., & Guamán Gómez, V. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. *Sociedad & Tecnología*, 2.
- Polanco Garay, L. W., & Moré Soto, D. (2021). Del aprendizaje tradicional al aprendizaje invertido como continuidad del proceso educativo en contexto de Covid-19. *Mendive. Revista de Educación*, 214-226.
- Restrepo, R., & Waks, L. (2018). *Aprendizaje activo para el aula: Una Síntesis de fundamentos y técnicas*. UNAE.
- Rivera, F. (2019). *Aula Invertida Un modelo como alternativa*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Sailema, T. A. (2022). *Metodologías Activas para la enseñanza aprendizaje de Física en el Bachillerato [Título maestría, Póntifica Universidad Católica del Ecuador sede Ambato]*. Repositorio Pucesa, Ambato.
- Salazar, J. (2019). *Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación media*. Universidad de la Costa CUC.
- Salgado, A., Ibáñez, M., Rigual, S., Ramírez, R., Padrón, G., & López, E. (2020). Estrategia metodológica para el Cálculo Diferencial e Integral en la carrera “Sistemas de Información en Salud”. *Revista Cubana de Informática Médica*, 12(1), 108-115.

- Santos, S. (2019). *Flipped Classroom a través de Schoology en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales*. Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica.
- Suniaga Asunción. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Tecnológica-Educativa*, 65-80.
- Telpiz Maridueña, N. I. (2018). *Atención a la diversidad del quinto año de básica de la Unidad Educativa Atanasio Viteri, mediante la aplicación de metodología activa de enseñanza en el área de Matemática*. Azogues: UNAE.
- Tigse, C. M. (2018). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 25-28. doi:<https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>
- Valero, N., & González, J. (2020). Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil. *Edma*, 9(1), 40-61.
- Villena, M., & Rivas, N. (2019). Impacto del uso de la tecnología en el proceso de enseñanza- aprendizaje del cálculo integral. *Conrado*, 15(68), 297-307.
- Zumba, A., & Viera, O. (Mayo de 2022). *AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE ECUACIONES EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO*. Ambato, Ecuador: Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos al docente



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



CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO: METODOLOGÍAS ACTIVAS EN ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CÁLCULO INTEGRAL EN LA CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNACH

Objetivo:

Analizar las metodologías activas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Calculo Integral en quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física en la UNACH en el periodo 2023-1S.

Indicaciones

- Responda los ítems con honestidad y responsabilidad
- Marque con una X en la opción que considere adecuada
- La información obtenida es confidencial y de uso exclusivo para la investigación

CUESTIONARIO DIRIGIDO AL DOCENTE

		ÍTEMS				
C1. INICIO DE LA CLASE		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	¿Realiza preguntas relacionadas con conocimientos anteriores dando lugar a varias opiniones de los alumnos?					
2	¿Especifica los objetivos de la clase a los alumnos?					
3	¿Proyecta imágenes referentes a la temática a tratar a sus alumnos?					
4	¿Usted solicita que los estudiantes investiguen sobre el tema a tratar en la clase?					
5	¿Usted al empezar la clase plantea preguntas o ejercicios a sus alumnos relacionados al tema a tratar durante la sesión?					
6	¿Menciona que al final de la clase podría existir una pequeña evaluación?					
7	¿Establece algún tipo de herramienta de gamificación que se utilizara para enseñar el tema a sus alumnos?					
8	¿Plantea una dinámica sobre una simulación de la vida cotidiana, relacionada con el tema a tratar y explica las reglas de esta?					
C2. Desarrollo de la Clase		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
9	¿Aborda el tema de la clase a partir de un problema de la vida cotidiana?					
10	¿Forma grupos heterogéneos entre sus alumnos para que trabajen entre sí de forma cotidiana en las actividades asignadas?					

11	¿Pide opiniones a los estudiantes sobre imágenes mostradas acerca del tema a tratar en la clase?					
12	¿Durante la clase, aborda el tema mediante ejercicios, debates, resolución de dudas?					
13	¿Usted da un tiempo determinado a sus alumnos para resolver ejercicios o responder preguntas, las mismas que deberán ser analizadas posteriormente en parejas?					
14	¿Minutos antes de finalizar su clase, realiza una retroalimentación sobre los conceptos más importantes sobre la temática vista?					
15	¿Para transmitir su clase hace uso de alguna herramienta de gamificación que permita comprender el tema y lograr los objetivos propuestos?					
16	¿Para el desarrollo del tema durante la clase hace que todos los participantes realicen simulaciones sobre situaciones cotidianas relacionadas con el tema?					
C.3 CIERRE DE LA CLASE		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
17	¿Evalúa mediante una rúbrica el trabajo realizado en clase por sus alumnos?					
18	¿Realiza autoevaluaciones a sus estudiantes que permitan evaluar el cumplimiento de objetivos y el rendimiento de trabajar en grupo?					
19	¿Explica a sus alumnos él porque ilustró imágenes, y emite comentarios acerca de la relación que tienen con la temática a estudiar?					
20	¿Al finalizar su clase lleva a cabo un repaso para establecer conclusiones y ampliar conocimientos de sus alumnos?					
21	¿Usted para concluir la sesión da a conocer las conclusiones y observaciones sobre preguntas realizadas o ejercicios desarrollados durante la clase a sus estudiantes?					
22	¿Evalúa a sus alumnos minutos antes de terminar la clase para saber si comprendieron la temática?					
23	¿Una vez finalizado el tema a tratar usted otorgar logros y recompensas obtenidas a través de la herramienta de gamificación?					
24	¿Realiza una evaluación grupal a los alumnos sobre los aspectos positivos y negativos de las simulaciones realizadas para su posterior mejora?					
<i>Autor: Nelson Sango (2019)</i>		<i>Adaptado por: Jessica Moriano (2022)</i>				
<i>Modificado y Adaptado por: Emily Pacheco</i>						

Gracias por su colaboración

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos estudiantes



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION, HUMANAS Y TEGNOLOGÍAS



CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO: METODOLOGÍAS ACTIVAS EN ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CÁLCULO INTEGRAL EN LA CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNACH

Objetivo:

Analizar las metodologías activas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Calculo Integral en quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física en la UNACH en el periodo 2023-1S.

Indicaciones

- Responda los ítems con honestidad y responsabilidad
- Marque con una X en la opción que considere adecuada
- La información obtenida es confidencial y de uso exclusivo para la investigación.

CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESTUDIANTES

ÍTEMS						
C1. INICIO DE LA CLASE		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	¿El docente hace preguntas relacionadas con conocimientos anteriores dando lugar a varias opiniones?					
2	¿El docente explica los objetivos de la clase?					
3	¿El docente proyecta imágenes referentes a la temática a tratar?					
4	¿El docente solicita que se investigue sobre el tema a tratar en la clase?					
5	¿El docente plantea preguntas o ejercicios relacionados al tema de la clase, para resolver?					
6	¿El docente menciona que al final de la clase podría existir una pequeña evaluación?					
7	¿El docente establece algún tipo de herramienta de gamificación que se utilizara para enseñar el tema?					
8	¿El docente plantea una dinámica sobre una simulación de la vida cotidiana, relacionada con el tema a tratar y explica las reglas de esta?					
C2. Desarrollo de la Clase		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
9	¿El tema de clase se aborda a partir de un problema de la vida cotidiana?					
10	¿Se forman grupos heterogéneos que trabajan entre sí de forma cotidiana en las actividades asignadas?					

11	¿El docente pide opiniones sobre imágenes mostradas acerca del tema a tratar en la clase?					
12	¿Durante la clase el tema es abordado mediante ejercicios, debates, resolución de dudas?					
13	¿El docente les da un tiempo determinado para resolver ejercicios o responder preguntas individualmente, considerando que posteriormente las mismas serán analizadas en parejas?					
14	¿El docente realiza una retroalimentación sobre los conceptos más importantes minutos antes de terminar la clase sobre la temática vista?					
15	¿Se hace uso de alguna herramienta de gamificación que permita comprender el tema y lograr los objetivos propuestos?					
16	¿Para el desarrollo del tema durante la clase todos los participantes realizan simulaciones sobre situaciones cotidianas relacionadas con el tema?					
C.3 CIERRE DE LA CLASE		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
17	¿El docente evalúa mediante una rúbrica el trabajo realizado en clase?					
18	¿Se realizan autoevaluaciones que permitan evaluar el cumplimiento de objetivos y el rendimiento de trabajar en grupo?					
19	¿El docente explica él porque ilustro imágenes, y emite comentarios acerca de la relación que tienen con la temática a estudiar?					
20	¿Al finalizar la clase se lleva a cabo un repaso para establecer conclusiones y ampliar conocimientos?					
21	¿El docente para concluir la sesión da a conocer las conclusiones y observaciones sobre preguntas realizadas o ejercicios desarrollados durante la clase?					
22	¿El docente pide que saquen una hoja para evaluar los contenidos tratados en la clase?					
23	¿Al finalizar el tema a tratar el docente otorga logros y recompensas obtenidas a través de la herramienta de gamificación?					
24	¿El docente realiza una evaluación grupal sobre los aspectos positivos y negativos de las simulaciones realizadas para su posterior mejora?					
<i>Autor: Nelson Sango (2019)</i>		<i>Adaptado por: Jessica Moriano (2022)</i>				
<i>Modificado y Adaptado por: Emily Pacheco</i>						

Gracias por su colaboración

Anexo 3. Validación del instrumento, experto 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION, HUMANAS Y TEGNOLOGÍAS



CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. Datos Informativos

Apellidos y Nombres del Validador	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Mgs. Jhonny Patricio Ilbay Cando	Docente	Cuestionario Docente	Emily Pacheco
Título de Investigación: Metodologías Activas en enseñanza-aprendizaje de Calculo Integral en la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física de la UNACH			
Objetivo de la Investigación: Analizar las metodologías activas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Cálculo Integral en quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física en la UNACH en el periodo 2023-1S.			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una Organización lógica					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de las metodologías activas					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teórico- científicos					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				X	
9. METODOLOGÍA	El instrumento corresponde al propósito del diagnostico					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el					

	momento más oportuno o adecuado					
--	---------------------------------	--	--	--	--	--

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable Aplicable después de corregir () No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Lugar y Fecha	Cédula de identidad	Firma del Experto	Teléfono
Riobamba, 27/10/2023	0604650162		0980613029

Anexo 4. Validación del instrumento, experto 2



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



CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. Datos Informativos

Apellidos y Nombres del Validador	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Mgs. Luis Fernando Pérez Chávez	Docente	Cuestionario Estudiantes	Emily Pacheco
Título de Investigación: Metodologías Activas en enseñanza-aprendizaje de Calculo Integral en la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física de la UNACH			
Objetivo de la Investigación: Analizar las metodologías activas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Cálculo Integral en quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física en la UNACH en el periodo 2023-1S.			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una Organización lógica					✓
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de las metodologías activas					✓
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación					✓
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teórico- científicos					✓
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					✓
9. METODOLOGÍA	El instrumento corresponde al propósito del diagnostico					✓

10. OPORTUNIDAD	El instrumento será aplicado en el momento más oportuno o adecuado					✓
-----------------	--	--	--	--	--	---

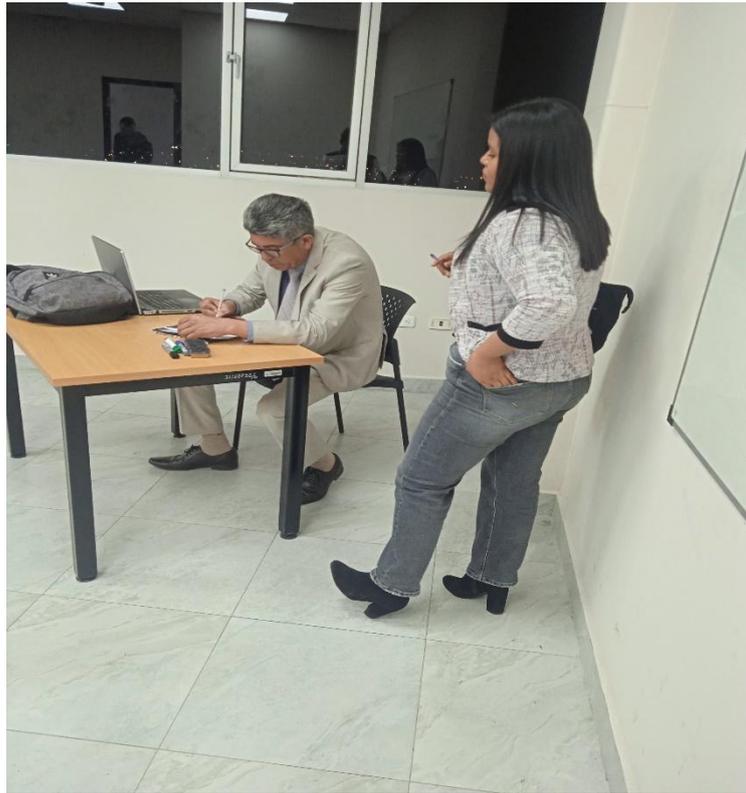
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable (✓) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Lugar y Fecha	Cédula de identidad	Firma del Experto	Teléfono
Rubamba, 13/11/2023	0602160137		0998621873

Anexo 5. Evidencia de la encuesta aplicada al docente



Anexo 6. Evidencia de la encuesta aplicada a los estudiantes

