

IMPACTO DE LA TUTORÍA ENTRE PARES EN LA REDUCCIÓN DEL ÍNDICE DE REPROBACIÓN DE LA ASIGNATURA CÁLCULO DIFERENCIAL EN EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO CAMPUS JUÁREZ

IMPACT OF PEER TUTORING ON THE REDUCTION OF THE FAILURE RATE OF THE DIFFERENTIAL CALCULUS SUBJECT AT THE NATIONAL TECHNOLOGY OF MEXICO CAMPUS JUÁREZ

¹Delgado Miramontes María Fernanda, ²Rodríguez Medina Manuel Arnoldo, ³Alvarado Tarango Lizette, ⁴Tarango Hernández Luz Elena

¹Licenciada en Educación, Universidad Autónoma de Cd. Juárez, mafemiramo11@gmail.com, Tel: 6562150787.

²Doctor en Ciencias en Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/IT de Ciudad Juárez, División de Estudios de Posgrado e Investigación, manuelrodriguez_itcj@yahoo.com, Tel: 6562227514, CP 32617.

³Maestra en Ingeniería Administrativa, Tecnológico Nacional de México/IT de Ciudad Juárez, División de Estudios de Posgrado e Investigación, lalavarado@itcj.edu.mx, Tel: 6561377389.

⁴Doctora en Ciencias en Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/IT de Ciudad Juárez, División de Estudios de Posgrado e Investigación, ericka.hr@itcj.edu.mx, Tel: 6563010684, CP 32617.

Resumen – El objetivo de esta investigación es mostrar un programa piloto de tutoría entre pares que ayudaría en la reducción del índice de reprobación en la asignatura de Ciencias Básicas específicamente Cálculo diferencial. Su enfoque es de tipo longitudinal, descriptivo, mixto. Se recolectaron datos por medio de una encuesta, luego se realizó un análisis estadístico de los resultados. Se pudo mostrar que los estilos de aprendizaje de los estudiantes aunado a las actividades diseñadas para el programa piloto de tutoría entre pares benefició en la mejora de calificaciones de los estudiantes. La prueba de estilos de aprendizaje se aplicó a los estudiantes de Ingeniería Mecánica que fungirían como alumnos tutores y también se aplicó esa prueba a los estudiantes de Ingeniería Industrial que serían los alumnos tutorados, esto con la finalidad de empatar sus estilos de aprendizaje y crear actividades que ayudaran a fortalecer las temáticas de Cálculo Diferencial y de esa manera se pudiera trabajar el programa piloto de tutoría entre pares. Se analizaron las calificaciones de los estudiantes antes de las tutorías entre pares y las calificaciones después del programa. Los resultados indicaron que el programa piloto de tutoría entre pares tuvo un efecto positivo, ayudando a reducir el índice de reprobación de la asignatura. Se concluye que es importante se pudieran abarcar más asignaturas de Ciencias Básicas que pudieran presentar problemas de índices altos de reprobación y de esta manera ayudar a disminuirlos.

Palabras Clave – Tutoría Entre Pares, Estilos de Aprendizaje, Estilos de Enseñanza, Índice de Reprobación, Cálculo Diferencial

Abstract -- The objective of this research is to show a pilot program of peer tutoring that would help to reduce the failure rate in the subject of Basic Sciences, specifically Differential Calculus. Its approach is longitudinal, descriptive, mixed. Data was collected through a survey, then a statistical analysis of the results

was carried out. It was possible to show that the learning styles of the students, together with the activities designed for the pilot program of peer tutoring, benefited in the improvement of grades of the students. The learning styles test was applied to the Mechanical Engineering students who would act as tutor students and this test was also applied to the Industrial Engineering students who would be the tutored students, this in order to match their learning styles and create activities that would help to strengthen the topics of Differential Calculus and in this way the pilot program of peer tutoring could be worked on. The students' grades before the peer-to-peer tutorials and the grades after the program were analyzed. The results indicated that the peer tutoring pilot program had a positive effect, helping to reduce the failure rate of the subject. It is concluded that it is important to cover more Basic Science subjects that could present problems of high failure rates and thus help to reduce them

Key words – Peer Tutoring, Learning Styles, Teaching Styles, Failure Rate, Differential Calculus

INTRODUCCIÓN

El proyecto pretende inculcar a los estudiantes el trabajo en equipo y reforzar sus habilidades de liderazgo. Los alumnos tutores y tutorados serán beneficiados debido que en este acompañamiento los dos estudiantes trabajarán sus habilidades; el tutor puede mejorar y reforzar las cosas de las que ya tiene un conocimiento y aprender algunas tantas cosas nuevas, por otro lado, los alumnos tutorados reforzarán y aprenderán las temáticas revisadas en clase, con sus compañeros de manera dinámica y personalizada.

El alumno tutor será capacitado brindándole las herramientas básicas de técnicas de estudio, liderazgo, trabajo en equipo y de esta manera sea más fácil el transmitir los conocimientos a sus compañeros, por otro

lado el alumno tutorado podrá mejorar su promedio por medio de las tutorías, debido que se busca que el estudiante lleve un acompañamiento a su ritmo y respetando sus maneras de aprender, buscando que el aprovechamiento de la tutoría sea el ideal para sobre llevar las temáticas de la asignatura en la que se está teniendo el alto índice de reprobación.

Se pretende que los estudiantes tutorados trabajen de manera dinámica con sus compañeros de clase y puedan sentirse en confianza de externar las dudas académicas en este caso al alumno tutor, también se presta para que los estudiantes puedan encontrar maneras diferentes de aprender, creando un vínculo de empatía y solidaridad.

DESARROLLO

Descripción del Problema

Este proyecto se llevó a cabo en el Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Juárez, cuenta con 23 asignaturas determinadas como de tronco común, también conocidas como de Ciencias Básicas, con estas asignaturas se pretende que los estudiantes obtengan una base sólida de matemáticas, estadística, álgebra, cálculo las cuales permitirán que se desenvuelvan de mejor manera en asignaturas siguientes de la licenciatura.

Se ha detectado por medio de los exámenes propedéuticos que los estudiantes de nuevo ingreso decrecen en el aprendizaje y desarrollo de las asignaturas mencionadas, lo cual provoca que durante los primeros semestres se estanquen y se produzcan altos índices de reprobación. En esta investigación se optó por la asignatura de cálculo diferencial, como idónea para desarrollar el programa piloto de tutoría entre pares, debido a que esta asignatura es vínculo a las siguientes asignaturas de Cálculo.

MARCO TEÓRICO

Tutoría entre Pares

La tutoría universitaria se encuentra en la concepción de de la universidad, nombra dos grandes modelos de universidad que se encuentran descritos posteriormente, el modelo uno se denomina académico en donde las funciones de la universidad se centran en el desarrollo académico de los estudiantes, mientras que al modelo dos lo denomina de desarrollo personal en donde la universidad presta mayor atención al bienestar y al desarrollo personal de sus alumnos.[1]

En este modelo los tutores en sus actividades incluyen tanto orientación académica como profesional al igual que personal, lo ideal sería que se pudiera trabajar con un poco de estos dos modelos en su conjunto ya que cada uno de ellos brinda herramientas para las distintas áreas de la vida académica y personal del joven.

En México, los programas de orientación profesional de nivel superior toman en cuenta la necesidad de promover la formación integral de los estudiantes, donde uno de los principales desafíos es lograr que la mayoría de los

estudiantes alcancen un buen nivel de rendimiento académico para culminar con éxito sus sus estudios y ayudar a elimina los problemas que se presentan durante su permanencia en la institución, mejorando así la calidad de la educación.

La educación superior se ha movido hacia un enfoque de aprendizaje centrado en el estudiante, y la tutoría ha cobrado una importancia significativa en nuestro país debido al fracaso, la tardanza y la deserción, por lo que se cree que la tutoría puede reducirse mediante el seguimiento y acompañamiento de los estudiantes a lo largo de su carrera escolar [2]

Por esto es por lo que el acompañamiento por medio de tutorías puede ser lo más adecuado, ya que se estará trabajando con compañeros que pueden tener la misma edad incluso estar viviendo situaciones similares dentro de la vida universitaria.

Esto da pauta a entender que la tutoría entre pares es una acción educativa, en donde el alumno tutor será el encargado de brindar sus conocimientos a su compañero tutorado, por medio de algunas técnicas y métodos de estudio, esto con la finalidad de que el alumno tutorado obtenga un acompañamiento académico y logre aprender esas temáticas que se le dificultan, y logre ir a la par que sus compañeros.

el estudiante con rol de tutor aprende por dos razones fundamentales: uno porque en la actividad de explicación se compromete a construir de manera reflexiva el conocimiento (debido que no se trata solo de transmitir el conocimiento si no poder reelaborarlo y explicarlo según sus propios esquemas mentales) y dos porque ha de ser capaz de indagar sobre el conocimiento, ideas, relaciones o principios, loque puede exigir un elevado nivel de reflexión sobre el material para poder explicar las temáticas al tutorado.

Ejercer el rol de tutor, mejora la implicación de responsabilidad, la autoestima también ayuda a las habilidades sociales comunicativas y la metacognición.[3]

Alumnos tutores

El objetivo general de la tutoría es acompañar al estudiante a través de la institución educativa y complementar “una educación de calidad”, es decir, este tipo de educación se da para que los docentes puedan enfocarse en objetivos, así como también fomentar el desarrollo de competencias, esta individualidad de los estudiantes se crea para que luchan para una adaptación dinámica y contextual en la universidad.[4]

Los jóvenes que serían adecuados para llevar a cabo este proyecto como alumnos tutores, serán los que cuenten con las mejores calificaciones y que presenten algunas aptitudes que les permitan brindar su conocimiento a sus compañeros, por medio de algunas técnicas de enseñanza aprendizaje, también es importante que el joven se

desenvuelva fácilmente dentro del aula, ya que eso permitirá que los jóvenes tutorados, se sientan más en confianza de tener un acompañamiento académico.

Los rasgos de carácter de un buen tutor son que tenga buen sentido del humor, muestre dedicación a sus actividades, sea sincero, paciente, flexible y leal, y muestre empatía y comprensión, los rasgos de carácter de un buen tutor pueden ser divididos en formativos, educativos, interpersonales, cognitivos y morales.

Es por ello por lo que se pretende brindar una pequeña capacitación a los estudiantes que funjan con el rol de tutor para conocer un poco de sus habilidades y personalidades y de esta manera brindar las herramientas que se consideran importantes y necesarias para que se desenvuelvan de la mejor manera en el momento de brindar la tutoría entre pares [5]

Estilos de Aprendizaje

Los estilos de aprendizaje son todas las cuestiones en las que debemos poner atención al momento de estar frente a un grupo de personas a las cuales les queremos compartir el conocimiento.

Dentro del nivel universitario es importante comprender el proceso de aprendizaje porque las diversas manifestaciones de las ciencias básicas están directamente relacionadas con la forma en que aprenden los estudiantes [6]

Es de suma importancia el identificar los estilos de aprendizaje y así poder generar diversas representaciones de las ciencias en los diseños de las actividades de aprendizaje, estas guiadas por las características de aprendizaje de los individuos de cada una de las ramas de las ciencias en este caso la ingeniería.

Los estilos de aprendizaje son “rasgos cognitivos, emocionales y fisiológicos que sirven como posibles indicadores de cómo la persona promedio percibe, se apropia, interactúa o responde a información particular”. Se estudia como insumo para el desarrollo de estrategias y actividades que apoyen los estilos dominantes, por ejemplo, si se conocen los estilos de aprendizaje dominantes, se pueden implementar dinámicas de clase, presentación de contenido y actividades dentro de las evaluaciones para promover el aprendizaje significativo en cada carrera académica.[7]

Cuando se trata de métodos de aprendizaje, debemos considerar dos aspectos importantes: la percepción y el procesamiento de la información. Esto se debe a que diferentes personas tienen diferentes conocimientos previos e interpretan las cosas de manera diferente. se logra el mismo objetivo. [8]

En esta nueva era de la educación, pretende dotar a los estudiantes de un acompañamiento académico que les permita comprender con mayor precisión a qué se refiere

y realizar actividades ventajosas para ellos y sus estilos de aprendizaje.

Felder y Silverman (1988) explican que la etapa denominada de recepción es donde la información externa es la que se puede observar por medio de los sentidos y la información interna es la que surge introspectivamente, el estudiante seleccionará esa información que va a emplear y también seleccionará esa información que va a pasar por alto, por último, se describe como la etapa de tratamiento a la información que el estudiante memorice, razone, reflexione lo que ha aprendido.

Estilos sensorial e intuitivo. Se dice que las personas sensibles prefieren estudiar hechos, casos, fechas y otros contenidos y utilizar métodos establecidos para resolver problemas, mientras que las personas intuitivas son más propensas a descubrir relaciones, les gusta construir nuevos conceptos y tienden a gustarles la innovación y el cambio, no les gusta repetir procedimientos mecánicamente.

Estilos activo y reflexivo. Las personas activas se caracterizan por ser aquellas que tienden a retener y comprender mejor la información cuando la manipulan durante discusiones, aplicaciones, experimentos u otras actividades típicas de trabajo en equipo, mientras que las personas reflexivas prefieren los pensamientos tranquilos antes de tomar decisiones y prefieren trabajar solos.

Estilos visuales y verbales. Se describe a las personas visuales como que recuerdan mejor lo que ven, si se trata de materiales figurativos, mientras que para los verbales es más sencillo que recuerden lo que escuchan y las explicaciones representadas con la palabra escrita.

Estilos secuencial y global. se caracterizan por preferir aprender en una secuencia gradual de lo específico a lo general, mientras que los globales comprenden aspectos generales y relaciones entre temas para luego profundizar en aspectos específicos de cada contenido. [9]

El alumno tutorado por su parte logrará con apoyo de un par a lo que Vygotsky (1989) llamó Zona de Desarrollo Próximo, que no es otra cosa que un alumno llegue a potencializar su aprendizaje cuando un par en igual contexto le acompaña y orienta en aquellos conocimientos en que el tutorado tenga dificultad, además de la adaptación al medio.[10]

Cardozo (2011) Menciona que no se debe olvidar el importante papel que tiene el profesor como guía en la estrategia tutorial, pues el estudiante tutor necesita afianzar y fortalecer su rol, acompañado y guiado por un profesor que le ayude y le permita, en diferentes momentos del proceso, adquirir las bases y herramientas tutoriales requeridas para esta labor pedagógica [11]

Comellas y Rovira (2025) mencionan que de esta manera, la tutoría entre pares se basa en la creación de relaciones asimétricas entre quienes imparten y quienes

reciben las tutorías esto radica en el hecho de los que imparten la tutoría obtienen un mayor nivel de competencia y una mejor intencionalidad de apoyar el aprendizaje de sus pares.

METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo mixto cualitativa – cuantitativa, sobre la base de esta descripción se establecerán las relaciones entre el estilo de aprendizaje, estilo de enseñanza para reducción del índice de reprobación. Para llevar a cabo esta investigación se efectuó una búsqueda documental a través de diferentes fuentes, a fin de elaborar las bases teóricas referenciales, se indagó a través de libros, revistas especializadas, artículos.

A partir de los objetivos enunciados, en esta comunicación se presenta el resultado de la indagación efectuada a una muestra de estudiantes, acerca de los estilos de aprendizaje, a fin de establecer las primeras aproximaciones respecto del índice de reprobación y el estilo de aprendizaje, de esta manera podemos generar grupos que tengan las mismas características de estilos de aprendizaje y también estudiantes que proporcionen actividades para reforzar la asignatura de Cálculo

Diferencial en las temáticas en donde se presenta dificultad y de esta manera poder empatarlos y así poder generar las tutorías entre pares, para reducir el índice de reprobación en la asignatura de cálculo diferencial.

Tamaño de la muestra

La investigación se llevó a cabo en el tecnologico nacional de méxico campus ciudad Juárez en donde se aplico un programa piloto de tutoria entre pares para los estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial, se contó con 10 estudiantes de Ingeniería Mecánica como alumnos tutores y tambien 25 estudiantes de Ingeniería Industrial como alumnos tutorados.

Recolección de datos

Se aplicó una prueba de estilos de aprendizaje a los estudiantes de las carreras de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial por separado y acada uno de los estudiantes, luego de esto se brindo una capacitación a los estudiantes que fueron seleccionados como alumnos tutores en este caso estudiantes de Ingeniería Mecánica, se les brindaron herramientas que fungieran como apoyo para la enseñanza de determinadas tematicas las cuales se abordarian en las tutorias entre pares de la asignatura de Cálculo Diferencial.

La prueba de estilos de aprendizaje contaba con 44 reactivos de los que se obtenían dos respuestas como opcion a) y opcion b), dependiendo del numero de respuestas que obtiene el estudiante es como en una tablilla se va filtrando la información para al final conocer el estilo de aprendizaje que el estudiante tiene.

Los datos de esta prueba fueron capturados en el Software de Excel y se utilizo el programa de Minitab

para realizar los cálculos estadísticos. También se recolectaron los datos sociodemograficos del estudiante en este caso, edad, sexo, carrera profesiona, ocupación.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Juárez se aplicó la prueba de estilos de aprendizaje a los estudiantes de las carreras Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica, en su mayoría estudiantes de primer semestre en la asignatura de Cálculo Diferencial, esto con la finalidad de conocer cuál es el estilo de aprendizaje que predomina en estas dos carreras.

Se aplicó la prueba de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman a 20 estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica, donde todos eran hombres, como se puede observar en la Figura 1.1

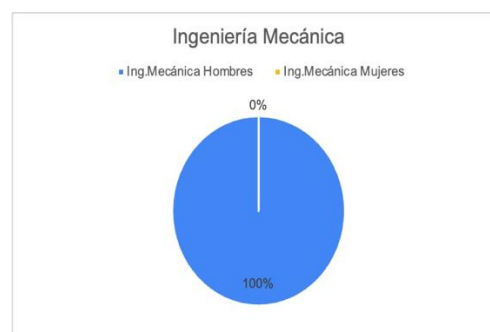


Figura 1.1. Sexo de los Estudiantes de Ingeniería Mecánica.

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente Tabla 1.1 se muestran los resultados obtenidos de la prueba de estilos de aprendizaje aplicada a los estudiantes de Ingeniería Mecánica en la dimensión Activo- Reflexivo.

Tabla 1.1. Distribución de Respuestas en la Dimensión Activo- Reflexiva.

Distribución de respuestas en la dimensión Activo- Reflexiva		
Número de Pregunta	a	b
1	15	5
5	11	9
9	12	8
13	13	7
17	10	10
21	10	10
25	8	12
29	12	8
33	6	14
37	10	10
41	8	12

Fuente: Elaboración Propia.

Las respuestas de los rasgos característicos que los estudiantes obtuvieron con mayor puntuación en esta

dimensión fueron a las preguntas 1, 13,17, 9, 29, las cuales indican las formas de procesamiento mental que van desarrollando los estudiantes para convertir la información en conocimiento.

A continuación se observará en la Tabla 1.2 la dimensión de aprendizaje Activo- Reflexivo y las actividades que favorecen a los estudiantes con estilos activos, como por ejemplo la creación de sus propios materiales de estudio, el llevar a la práctica lo aprendido en clase o la creación de apuntes creativos y con colores llamativos, mientras que para los estudiantes reflexivos se encuentran las actividades que los inviten más al análisis de las cosas como la búsqueda de información en la web, la creación de mapas conceptuales, o el análisis de algunos artículos que desarrollen las temáticas que estén desarrollando en clase.

Tabla 1.2. Dimensión de Aprendizaje Activo- Reflexivo y Actividades que Favorecen a la Enseñanza Ingeniería Mecánica.

Dimensión de aprendizaje	Actividades que favorecen a la enseñanza		Número de estudiantes con este estilo
	Estudiantes Activos	Estudiantes Reflexivos	
Activo- Reflexivo	Creación de su propio material de estudio (foldables creativos)	Búsqueda de información en la web	4 estudiantes Ing. Mecánica
	Llevar a la práctica lo aprendido (Simulaciones de los temas en clase)	Creación de mapas conceptuales	
	Creación de apuntes coloridos y con indicadores llamativos	Síntesis y análisis de artículos con las temáticas de la clase	

Fuente Elaboración Propia.

La Tabla 1.3 nos permite observar las respuestas a las preguntas de la dimensión Secuencial- Global.

Tabla 1.3. Distribución de Respuestas en la Dimensión Secuencial -Global.

Distribución de Respuestas en la Dimensión Secuencial - Global		
Número de Pregunta	a	b
4	38	53
8	34	57
12	49	42
16	49	42
18	68	23
20	75	16
24	39	52
28	39	52
32	57	34
36	56	35
40	60	31
44	53	38

Fuente Elaboración Propia.

En esta dimensión se obtuvieron valores más altos en las preguntas 12,18, 20,16 y 44. Se refiere a la manera en que el estudiante se desarrolla sus formas de pensamiento, lineal o globalmente con un entendimiento parcial.

En la Tabla 1.4 se pueden observar las actividades que favorecen la enseñanza de la dimensión secuencial – global, por ejemplo para los que son secuenciales les parecen más interesantes las actividades en donde ellos puedan visualizar la secuencia de los procesos de lo que

están realizando, mientras que para los estudiantes globales se puede decir que ellos van más de acuerdo con actividades en donde se les brinde un panorama amplio de lo que vayan a realizar, para ellos es importante conocer cuál será el fin y desarrollo de lo que estarán llevando a cabo.

Tabla 1.4. Dimensión de Aprendizaje Secuencial – Global Actividades que Favorecen a la Enseñanza Ingeniería Mecánica

Dimensión de aprendizaje	Actividades que favorecen a la enseñanza		Número de estudiantes con este estilo
	Estudiantes Secuenciales	Estudiantes Globales	
Secuencial – Global	Ocupan de actividades en donde la secuencia del proceso este presente Por ejemplo, al resolver un problema deben saber los pasos para realizarlo (Esto se aplica dependiendo de la temática)	Actividades que les permita conocer el panorama completo de lo que están estudiando, por ejemplo, si es una clase de diseño de algún material a ellos les interesa conocer hasta el punto final en el que ese material será utilizado	13 estudiantes Ing. Mecánica

Fuente: Elaboración Propia.

Mediante el análisis de estas respuestas por medio de las 4 dimensiones se puede observar que los estudiantes de ingeniería Mecánica tienen un estilo de aprendizaje mayormente inclinado hacia lo Secuencial – global.

Lo que nos indica que estos estudiantes serían los idóneos para representar el papel de alumnos tutores para fines de esta investigación, recordando que las características que definen este estilo de aprendizaje son las siguientes: Según Felder y Silverman (1988) mencionan que las características con las que cuentan los jóvenes con un estilo de aprendizaje secuencial – global. Se describe a las personas secuenciales como las que prefieren aprender mediante un orden de progresión paso a paso desde lo particular hacia lo general mientras que las personas globales comprenden aspectos generales y relaciones entre temas y luego profundizan en los aspectos particulares de cada contenido.

De esta manera y con la información obtenida se les brindarán una serie de actividades a los estudiantes que funjan como alumnos tutores, en donde se les brinden las herramientas necesarias para que puedan brindar un apoyo de tutoría a sus compañeros, también se les brindo una capacitación a esos estudiantes seleccionados, en donde se les designan actividades conforme a las temáticas en donde se presentan más dificultades para los estudiantes de la asignatura de cálculo diferencial, para así reforzar esas temáticas.

También se aplicó la prueba de Felder y Silverman a los estudiantes de la carrera en Ingeniería Industrial en donde se obtuvo la siguiente información.

Se aplicó la prueba de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman a 70 hombres y 23 mujeres como se puede observar en la Figura 1.2 (sexo de los estudiantes)

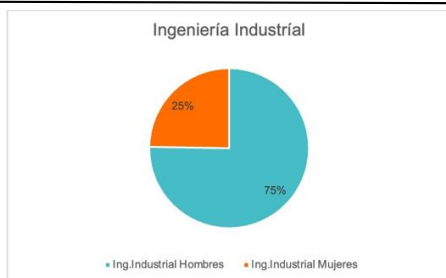


Figura 1.2. Sexo de los Estudiantes de Ingeniería Industrial.

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se mostrarán las respuestas obtenidas de la prueba de Felder y Silverman por dimensiones, las cuales son Activo-Reflexiva, Visual- Verbal, y por último Secuencial-Global, por medio de estas se podrá identificar cual es el estilo de aprendizaje que mejor se adecua a los estudiantes de Ingeniería Industrial. Se puede observar en la Tabla 1.5 que los estudiantes de ingeniería industrial obtuvieron un puntaje elevado en las siguientes respuestas de la dimensión Activo- Reflexivo.

Tabla 1.5. Distribución de Respuestas en la Dimensión Activo- Reflexiva Ingeniería Industrial.

Número de Pregunta	a	b
1	69	3
5	43	30
9	52	21
13	38	35
17	12	61
21	50	23
25	24	60
29	71	22
33	58	33
37	29	44
41	56	35

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente Tabla 1.6 podemos observar que 36 de los 93 estudiantes a los que se les aplico el test de estilos de aprendizaje se sienten identificados con la dimensión activo- reflexivo y se muestran algunas de las actividades en general que a ellos les favorecen en cuanto a lo académico, de lado izquierdo de la tabla aparecen tres temáticas las cuales son las funciones, factorización y derivadas, estas temáticas son de la asignatura calculo diferencial y se brindan actividades que favorecerán a que estos estudiantes se desenvuelvan mejor y comprendan mejor estas temáticas, estas actividades son las que se trabajaron con sus compañeros los alumnos tutores.

Tabla 1.6. Dimensión de Aprendizaje Activo- Reflexivo Actividades que Favorecen a la Enseñanza y Actividades para Reforzar la Temática Función, Factorización y Derivada.

Dimensión de aprendizaje	Estudiantes Activos	Estudiantes Reflexivos	Temática que se reforzara de la asignatura Cálculo Diferencial	Actividad de enseñanza que se utilizara para reforzar la temática	Número de estudiantes con este estilo
Activo Reflexivo	Creación de su propio material de estudio	Busqueda de informacion en la web	Funciones	-Crear un foldable con indicaciones - Utilizar la plataforma de Mathway -Resolver problemas de funciones	36 estudiantes Ing. Industrial
	Llevar a la practica lo aprendido (Simulaciones de los temas en clase)	Creación de mapas conceptuales	Factorización	-Crear un foldable con indicaciones - Utilizar la plataforma de Mathway -Resolver problemas de factorización	
	Creación de apuntes coloridos y con indicadores llamativos	Síntesis y análisis de artículos con las temáticas de la clase	Derivadas	Crear un foldable con indicaciones - Utilizar youtube para ver videos paso a paso de derivadas -Resolver problemas de derivadas	

Fuente: Elaboración Propia.

Mientras que en la Tabla 1.7 se muestran las respuestas obtenidas de los estudiantes Secuenciales- Globales.

Tabla 1.7. Distribución de Respuestas en la Dimensión Secuencial -Global.

Número de Pregunta	a	b
4	38	53
8	34	57
12	49	42
16	49	42
18	68	23
20	75	16
24	39	52
28	39	52
32	57	34
36	56	35
40	60	31
44	53	38

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente Tabla 1.8 se muestra la dimensión secuencial- global y algunas de las actividades que favorecerán a reforzar la temática en la que los estudiantes están teniendo más dificultad.

Tabla 1.8. Dimensión de Aprendizaje Secuencial-Global Actividades que Favorecen a la Enseñanza y Actividades para Reforzar la Temática Función, Factorización y Derivada.

Dimensión de aprendizaje	Estudiantes Secuencial	Estudiantes Global	Temática que se reforzara de la asignatura Cálculo Diferencial	Actividad de enseñanza que se utilizara para reforzar la temática	Número de estudiantes con este estilo
Secuencial Global	Ocupan de actividades que impliquen conocer la secuencia detallada de los pasos	Ocupan actividades que les permitan conocer el panorama completo de lo que estan estudiando	Funciones	- Realizar ejercicios de funciones pero que el tutor le indique paso a paso del proceso	10 estudiantes Ing. Industrial
			Factorización	- Realizar ejercicios de factorización pero que el tutor le indique paso a paso del proceso	
			Derivadas	- Realizar ejercicios de derivadas pero que el tutor le indique paso a paso del proceso	

Fuente: Elaboración Propia.

Por Último, en la Tabla 1.9 se muestran las respuestas de la dimensión Visual-Verbal.

Tabla 1.9. Distribución de Respuestas en la Dimensión Visual-Verbal.

Número de Pregunta	a	b
3	54	37
7	66	25
11	78	13
15	29	62
19	77	14
23	73	18
27	58	33
31	60	31
35	68	23
39	80	11
43	72	19

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se muestra la Tabla 1.10 que explica algunas de las estrategias que se pueden recomendar para este tipo de estudiantes, que platicuen o expliquen de lo que aprendieron, les es muy beneficioso el trabajo en grupo en el modo que tenga la facilidad de explicar lo que aprende.

Tabla 1.10. Dimensión de Aprendizaje Visual - Verbal
 Actividades que Favorecen a la Enseñanza y
 Actividades para Reforzar la Temática Función,
 Factorización y Derivada

Dimensión de aprendizaje	Estudiantes Verbal	Estudiantes Visual	Temática que se reforzara de la asignatura	Actividad de enseñanza que se utilizara para reforzar la temática	Número de estudiantes con este estilo
Visual Verbal	Debates	Creación de apuntes coloridos y creativos	Funciones	-Ejercicios de funciones a resolver -Enlace a tutoriales donde explica paso a paso lo que son las funciones y como se componen -Realizar foldable de la temática	40 estudiantes Ing. Industrial
	Enseñanza por medio de metáforas	Mapas mentales			
	Exposición de temáticas	Diagramas con imágenes	Factorización	-Ejercicios de factorización a resolver -Enlace a páginas como Superprofes para que resuelvan ejercicios y vean tutoriales -Realizar foldable de la temática	
	Videos tutoriales	Infografías	Derivadas	-Ejercicios de funciones a resolver -Enlace a tutoriales donde expliquen paso a paso lo que son las derivadas y como se componen -Realizar apuntes con diferentes colores	

Fuente: Elaboración Propia.

Con la información obtenida en cuanto a los estilos de aprendizaje de los estudiantes y las actividades que pudieran favorecer en la enseñanza de las temáticas de cálculo diferencial es que se pretende generar grupos de tutorías.

Para este procedimiento se realizó una invitación voluntaria a los estudiantes de ingeniería industrial que presentaban índices de reprobación en la asignatura de cálculo diferencial, quienes tendrían su evaluación durante el semestre agosto- diciembre 2022, a estos estudiantes se les solicito que especificaran su asignatura y a su profesor titular.

Estos datos servirían como proceso para la localización de los estudiantes, luego se invitó a los estudiantes de ingeniería mecánica que quisieran participar en el programa piloto de tutoría entre pares como alumnos tutores de asignatura calculo diferencial que contaran con las habilidades necesarias para brindar las tutorías. Los criterios de selección del estudiante tutor fueron: estar activo en el programa de tutoría entre pares, lo que garantizara haber recibido la capacitación de la mini

capacitación en inicios de ciclo escolar, otro de los requisitos es que el estudiante hubiese tenido un promedio mínimo de 85 a 90 en los cursos propedéuticos de matemáticas ya que las temáticas que se reforzarían durante las tutorías serian algunas de las que se presentaron durante el curso propedéutico, por último, que el estudiante contara con disponibilidad para brindar la tutoría ya que se le brindarían horas carnet en apoyo al programa.

Se contó con la participación de 10 estudiantes de ingeniería mecánica para ser parte de los alumnos tutores, ellos presentaban los diferentes estilos de aprendizaje que se mencionó anteriormente, esto con la finalidad de poder generar grupos de alumnos tutores y alumnos tutorados que conformaran un estilo de aprendizaje similar y de esa manera pudiesen trabajar en la tutoría entre pares.

Mientras que se contó con alrededor de 25 estudiantes de ingeniería industrial que recibieron las tutorías con sus grupos de tutores que contaban con su mismo estilo de aprendizaje en la siguiente tabla se puede observar el número de estudiantes tutores y su estilo de aprendizaje al igual que el número de alumnos tutorados.

Después de haber llevado a cabo el programa piloto de tutoría entre pares estos fueron los resultados que se obtuvieron en las calificaciones de los estudiantes antes mencionados en conjunto con su estilo de aprendizaje.

A continuación, se muestran las tablas con las calificaciones de los estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial antes y después de haber llevado a cabo el programa piloto de tutoría entre pares al igual que las estadísticas que se obtuvieron como resultados.

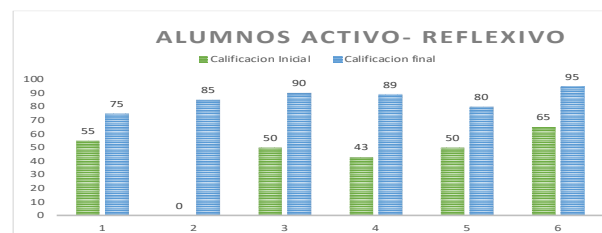


Figura 1.3. Calificaciones de Estudiantes Anteriores y Posteriores a el Programa Piloto de Tutoría entre Pares (Activo-Reflexivo).

Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 1.3 en la parte inferior podemos notar el número de estudiantes que participaron con un estilo de aprendizaje activo -reflexivo en este caso fueron 6 estudiantes, la columna color verde indica las calificaciones iniciales reprobatorias y la columna color azul representa las calificaciones finales de los estudiantes después del programa piloto.

La Tabla 1.11 muestra la salida del programa de Minitab de la prueba t-pareada para los resultados antes y después de implementar la prueba piloto.

Tabla Estadísticos de la t Pareada en Programa Piloto de Tutoría Entre Pares (Activo-Reflexivo)

Tabla 1.11. Estadísticos de la t Pareada en Programa Piloto de Tutoría Entre Pares (Activo-Reflexivo).

Estadísticas descriptivas				
Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
A-R ANTES	6	43.83	22.68	9.26
A-R DESPUES	6	85.67	7.26	2.96

Estimación de la diferencia pareada				
Media	Desv.Est.	IC de 95% para la diferencia μ	Error estándar	
-41.83	22.98	9.38 (-65.95, -17.72)		

diferencia μ : media de (A-R ANTES - A-R DESPUES)

Prueba			
Hipótesis nula	H ₀ :	diferencia μ =	
	0		
Hipótesis alterna	H ₁ :	diferencia μ ≠	
	0		
Valor T	Valor p		
-4.46	0.007		

Fuente: Elaboración Propia.

Debido a que el p-valúe =0.007 que es menor que el alfa = 0.05 se concluye que el programa piloto de tutoría entre pares funcionó mejorando la calificación de los estudiantes en la asignatura de Cálculo Diferencial con un estilo de aprendizaje Activo- Reflexivo.

En la Figura 1.4, fueron 3 los estudiantes que participaron en el programa piloto y contaban con un estilo de aprendizaje más inclinado a lo secuencial- global, la columna verde representa las calificaciones iniciales, mientras que la columna azul muestra sus calificaciones aprobatorias después de la tutoría entre pares.

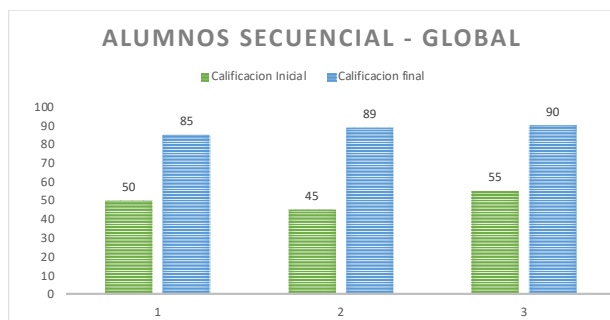


Figura 1.4. Calificaciones de Estudiantes Anteriores y Posteriores a el Programa Piloto de Tutoría Entre Pares (Sensitivo- Intuitivo).

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente Tabla 1.12 se observan los cálculos estadísticos de la prueba t-pareada en los resultados del antes y después del programa piloto de tutoría entre pares

con estudiantes de un estilo de aprendizaje Secuencial-Global.

En este caso tenemos un valor en p-valúe=0.006 lo cual es menor al alfa =0.05 lo cual indica que se obtuvo un resultado favorable al verse mejoradas las calificaciones de los estudiantes después de haber formado parte del programa de tutoría entre pares.

Tabla 5.19. Estadísticos de la t Pareada en Programa Piloto de Tutoría Entre Pares (Secuencial-Global).

Estadísticas descriptivas				
Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
S-G ANTES	3	50.00	5.00	2.89
S-G DESPUES	3	88.00	2.65	1.53

Estimación de la diferencia pareada				
Media	Desv.Est.	IC de 95% para la diferencia μ	Error estándar	
-38.00	5.20	3.00 (-50.91, -25.09)		

diferencia μ : media de (S-G ANTES - S-G DESPUES)

Prueba			
Hipótesis nula	H ₀ :	diferencia μ =	
	0		
Hipótesis alterna	H ₁ :	diferencia μ ≠	
	0		
Valor T	Valor p		
-12.67	0.006		

Fuente: Elaboración Propia.

En esta última Figura 1.5 se podrá observar las calificaciones de los estudiantes que tienen un estilo de aprendizaje Visual- Verbal, en la columna verde se observan todas las calificaciones reprobatorias anteriores al programa piloto, mientras que la columna azul nos representa las calificaciones obtenidas después de haber tomado las tutorías entre pares de la asignatura de Cálculo Diferencial.

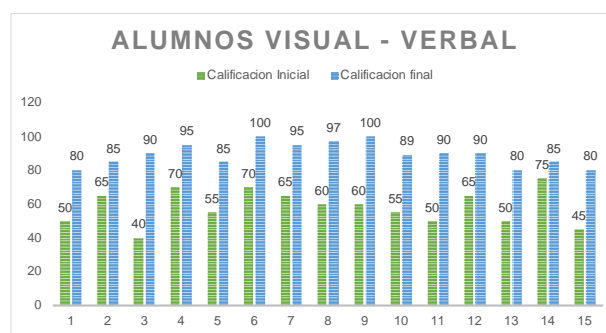


Figura 5.9. Calificaciones de Estudiantes Anteriores y Posteriores a el Programa Piloto de Tutoría Entre Pares (Visual- Verbal).

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se muestra finalmente los resultados obtenidos de llevar a cabo el programa piloto de tutoría entre pares para los estudiantes que tienen un estilo de aprendizaje Visual -Verbal, lo que muestra un resultado en p-valúe=0.000 lo que es menor a 0.005 finalmente esto probando que el programa ha brindado los resultados

mejores de los esperados para este grupo de estudiantes con este estilo de aprendizaje.

Tabla 1.13. Estadísticos de la t Pareada en Programa Piloto de Tutoría Entre Pares (Visual- Verbal).

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
V-V ANTES	15	58.33	10.12	2.61
V-VDESPUES	15	89.40	6.92	1.79

Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia μ
-31.07	9.35	2.41	(-36.24, -25.89)

diferencia μ : media de (V-V ANTES - V-VDESPUES)

Prueba

Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$
Hipótesis alterna	H_1 : diferencia $\mu \neq 0$
Valor T	0.000
Valor p	-12.87

Fuente: Elaboración Propia.

Con estos resultados obtenidos se concluyó que el programa piloto que fue impartido a los estudiantes de la asignatura de cálculo diferencial los días anteriores a sus exámenes, y fortaleciendo las temáticas en las que ellos mostraban mayor dificultad y aunado a esto personalizando las actividades conforme a su estilo de enseñanza, mostró que es de gran ayuda para los estudiantes ayudándoles a mejorar e incluso aprobar la asignatura, lo cual es de gran ayuda ya que este proyecto pudiese servir para que se experimentara con algunas otras asignaturas en las que los estudiantes tengan dificultad.

CONCLUSIONES

La tutoría entre pares es una estrategia de asesoramiento académico en donde a través de esta acción se contribuye al desarrollo de habilidades al igual que de competencias, en este estudio se ha observado la importancia que tiene un programa piloto de tutoría entre pares para la reducción del índice de reprobación en la materia de Cálculo Diferencial, eso aunado a los estilos de aprendizaje y algunas técnicas de estilos de enseñanza. El apoyo institucional es parte fundamental para que un plan de actividades como lo fue la tutoría entre pares se lleve a cabo de la mejor manera, ya que permitió que el espacio y la información para realizar la investigación haya sido el idóneo para saber por dónde comenzar a trabajar.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Rodríguez, S. (2004). “La acción tutorial en la universidad”, en: Manual de tutoría universitaria. Barcelona: Octaedro, pp. 17-32.
 [2] ANUIES (2000). Programas Institucionales de Tutoría. Una propuesta de la ANUIES para su organización y funcionamiento en las instituciones de

educación superior, México, Colección Biblioteca de la Educación Superior, Serie Investigaciones.

[3] Roscoe, R. y Chi, M. (2007). Understanding Tutor Learning: Knowledge-Building and Knowledge Telling in Peer Tutors’ Explanations and Questions.

[4] Cruz 2015

[5] De La Cruz y Hernandez, L. (2008). Tutoría en la educación superior: transitando desde las aulas hacia la sociedad del conocimiento. Revista de la educación superior, 37(147), 107-124.

[6] Camarena, P. (2006). La matemática en el contexto de las ciencias en los retos educativos del siglo XXI. Científica, [fecha de Consulta 13 de abril de 2022]. ISSN: 1665-0654.

[7]González Clavero, M. V. (2011). Estilos de aprendizaje: su influencia para aprender a aprender. Revista de estilos de aprendizaje

[8] Rojas Velásquez, Freddy, & Bolívar López, Juan Miguel (2008). Los estilos de aprendizaje y el locus de control en estudiantes que inician estudios superiores y su vinculación con el rendimiento académico.

[9] Felder, R. y Silverman, L (1988). Estilos de aprendizaje y de enseñanza en la educación de ingeniería [Versión Electrónica]. Ing. Educación, 78(7),674-681

[10] Vygotsky. (1989) Thought and language. Cambridge, MA: MIT Press.

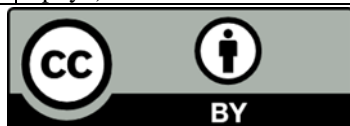
[11] Cardozo, C. (2011) “Tutoría entre pares como una estrategia Pedagógica universitaria”. Educa. Vol. 14, No. 2. pp. 309-325. Colombia: Universidad de La Sabana.

[12] Comellas M. y Pàmies J. (2015). La vinculación del centro con el entorno (Módulo IV). En J. Garín Sayán (Coord.), Manual integrado de acción tutorial. Editorial Tecnológica de Costa Rica.

ROLES DE CONTRIBUCIÓN

Rol	Autor(es)
Conceptualización	María Fernanda Delgado Miramontes (principal), Manuel Arnoldo Rodríguez Medina (igual), Lizette Alvarado Tarango (de apoyo).
Curación de datos	María Fernanda Delgado Miramontes (principal), Manuel Arnoldo Rodríguez Medina (igual).
Metodología	María Fernanda Delgado Miramontes (principal), Manuel Arnoldo Rodríguez Medina (igual).
Administración del proyecto	Manuel Arnoldo Rodríguez Medina (igual), Lizette Alvarado Tarango (de apoyo).
Recursos	Manuel Arnoldo Rodríguez Medina (igual), Lizette Alvarado Tarango (de apoyo).

Software	María Fernanda Delgado Miramontes (principal), Lizette Alvarado Tarango (de apoyo).
Supervisión	Manuel Arnoldo Rodríguez Medina (igual), Lizette Alvarado Tarango (de apoyo).
Validación	María Fernanda Delgado Miramontes (principal), Manuel Arnoldo Rodríguez Medina (igual), Lizette Alvarado Tarango (de apoyo).
Visualización	María Fernanda Delgado Miramontes (principal), Lizette Alvarado Tarango (de apoyo).
Redacción	Manuel Arnoldo Rodríguez Medina (igual), Lizette Alvarado Tarango (de apoyo).



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.