

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA PARA EVITAR LA  
REPITENCIA DEL CURSO DE INTRODUCCION AL CÁLCULO**



**JOSE ELIAS PERAFAN LEAL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACION  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS  
POPAYAN  
2021**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA PARA EVITAR LA  
REPITENCIA DEL CURSO DE INTRODUCCION AL CÁLCULO**

**Trabajo de grado para optar el título de licenciatura en matemáticas**

**JOSE ELIAS PERAFAN LEAL**

**DIRECTOR:  
Mg. ORLANDO RODRIGUEZ BUITRAGO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACION  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS  
POPAYAN  
2021**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

Director: \_\_\_\_\_

Mg. Orlando Rodríguez

Jurado: \_\_\_\_\_

Mg Luz Ayda Muñoz Mamian

Lugar y fecha de sustentación: Popayán, ( 16 de septiembre del 2022)

## Agradecimientos

Agradezco primordialmente a Dios por brindarme la capacidad, fortaleza y perseverancia para culminar este proyecto y poder finalizar esta importante etapa de mi vida.

A mis padres que con su incondicional apoyo y esfuerzo me dieron la confianza para emprender este difícil proyecto, pero, que sin su ayuda no hubiese sido posible concluirlo.

A mi director de práctica pedagógica Orlando Rodríguez por su sabiduría, dedicación y acompañamiento en mi proceso de formación.

A mi evaluadora Luz Ayda Muñoz por aceptar y tomarse el tiempo de evaluar el actual proyecto.

Al profesor Wilmer Molina por su colaboración en mi desarrollo formativo.

A la ingeniería electrónica Eva Juliana Maya por abrirme las puertas del programa de la tecnología en telemática ya ahí desarrolle mi práctica pedagógica y realice algunos cursos de interés personal

A mis profesores de la facultad de electrónica y telecomunicaciones por abrirme las puertas de la facultad para poder desarrollar mi practica pedagógica y también por permitirme desarrollar varias materias complementarias para mi formación como estudiante de licenciatura en matemáticas

A mi compañera sentimental Diana Agredo que me ha acompañado por medio de su atención que me ha brindado día a día

Finalmente agradecer a mis amigos, compañeros y todas aquellas personas que me han acompañado y han hecho parte de esta etapa de mi vida.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>12</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>14</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>4. DELIMITACIÓN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Proyección.....	20
4.2 Alcances .....	21
<b>5. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>22</b>
5.1 Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau.....	22
5.2 Rendimiento académico en las Matemáticas.....	25
5.3 Estrategia de Enseñanza – Aprendizaje .....	26
<b>6. OBJETIVOS.....</b>	<b>28</b>
6.1 Objetivo general.....	28
6.1.1 Objetivos específicos.....	28
<b>7. METODOLOGÍA.....</b>	<b>29</b>
7.3. Implementación de la estrategia de aprendizaje de la asignatura introducción al cálculo con los estudiantes del “Programa Permaneser” de la facultad de Tecnología Telemática. ....	31
7.3.1 <i>Conocer el trabajo</i> .....	31
7.3.2 <i>Socialización el proyecto</i> .....	32
7.3.3 <i>Discusiones con el profesor</i> .....	33
7.3.4 <i>Lo realizado en el aula</i> .....	33
<b>8. RESULTADOS OBTENIDOS.....</b>	<b>36</b>
8.1 Diagnostico de la situación actual de la deserción del programa de Tecnología en Telemática de la Universidad del Cauca.....	36
8.2 Diseño de la estrategia de enseñanza de la asignatura introducción al cálculo para los estudiantes de la facultad de Tecnología Telemática en el marco del “Programa Permaneser”. ....	38
8.3 Implementación de la estrategia de aprendizaje de la asignatura introducción al cálculo con los estudiantes del “Programa Permaneser” de la facultad de Tecnología Telemática. ....	38
8.3.1 <i>Respecto al concepto de límites y continuidad de funciones</i> .....	40
8.3.2 <i>Entornó al concepto de la derivada</i> .....	46
8.3.3 <i>Respecto al concepto de integral</i> .....	49

8.3.4 Resultados obtenidos de en torno al concepto de Límites y continuidad de funciones .....	50
8.3.5 Resultados obtenidos en torno al concepto de Cálculo de derivadas y sus aplicaciones.....	51
8.3.6 resultados obtenidos respecto al concepto de Cálculo de la integral y sus aplicaciones.....	52
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>10. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>57</b>
<b>12. ANEXOS.....</b>	<b>63</b>

## TABLA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. . Estrategia didáctica de enseñanza. ....	30
Figura 2. . Datos sobre la deserción estudiantil periodo 2010.-2015.....	37
Figura 4. Elaboración de ejercicios en el aula de clase.....	42
Figura 5. Comprobación de la continuidad en geometra: .....	45
Figura 6. Elaboración de ejercicios de continuidad .....	46
Figura 7. Elaboración de ejercicios sobre derivadas realizadas en el aula. ....	47
Figura 8. Elaboración de integrales en el aula de clase .....	49

## TABLA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Tabla de deserción en el programa de telemática .....	37
Tabla 2. Descripción general de la estrategia de enseñanza para evitar la repitencia del curso de introducción al cálculo.....	39
Tabla 3. Resultados del examen 1.....	51
Tabla 4. Resultados del examen 2.....	52
Tabla 5. Resultados del examen 3.....	53



## **RESUMEN**

El actual documento recopila el proceso de la práctica correspondiente al programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Cauca, el cual se llevó a cabo con los estudiantes del programa de la Tecnología en Telemática adscrito a la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones (FIET). Trabajo iniciado por el programa PermaneSer de la Universidad del Cauca que está presente en las distintas facultades de la institución, por ejemplo, el caso de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, a través de las cuales se brinda apoyo académico en el área de las matemáticas por parte de estudiantes practicantes de la Licenciatura en Matemáticas bajo la supervisión de profesores titulares, en el cual se hace seguimiento dentro del aula de clase a los temas concernientes del curso de Introducción al cálculo, abordando temas como algebra elemental, noción de funciones, límites, derivadas, aplicaciones de las derivadas, un recorrido breve a la integración de algunas funciones (algebraicas, trigonométrica y logarítmicas) y finalmente aplicaciones sobre la integral.

## INTRODUCCIÓN

La práctica pedagógica del programa de Licenciatura en matemáticas es un espacio que permite a los estudiantes de este programa tener un primer acercamiento a la realidad como futuros formadores en el contexto educativo, reconociendo experiencias que permitan explorar facetas, alternativas educativas con la finalidad de enriquecen el proceso académico y formación docente.

Este documento presenta la sistematización del proceso y recopila los aspectos más notables de este trabajo con el objetivo de reducir el número de estudiantes repitentes en el programa de la Tecnología en Telemática, el cual fue desarrollado en la Universidad del Cauca, durante el segundo semestre del 2018 y parte de los primeros tres meses del año 2019.

Para las Instituciones de Educación Superior (IES), la formación profesional hace parte de la esencia y razón de ser, y existe una preocupación denominada como la deserción estudiantil, ya que es una intranquilidad para la labor docente y administrativa pues a medida que crece el número de personas que no culminan su proceso educativo se impacta negativamente el progreso social, económico y científico del país; en este sentido, los esfuerzos y resultados para la reducción de la deserción estudiantil, equivale a un aumento de la cobertura y al mejoramiento de la eficiencia y calidad de la educación.

Es así como durante los años 2015 y 2017, en la Universidad del Cauca en esa preocupación realizó un estudio de deserción estudiantil en el alma mater que permitió identificar el principal factor de abandono o deserción estudiantil universitario se presenta por dificultades en el área de las matemáticas, es por esto que este trabajo se enfocó en el

mejoramiento de los conceptos de cálculo diferencial e integral porque estas dos asignaturas son las que mayor porcentaje de repitencia registran y son las que los estudiantes manifiestan tener mayor dificultad de aprendizaje y desempeño académico.

Este documento se encuentra dividido en tres secciones: en la primer parte se recopilan los elementos teóricos que permitieron e incentivaron a realizar el trabajo, en la segunda parte se abordan aquellos acontecimientos relevantes que surgieron durante la realización de la práctica, para finalmente, en la tercera parte se presenta una reflexión general sobre la experiencia vivida en el proceso la práctica pedagógica (PP).

## 1. ANTECEDENTES

Según referentes internacionales la deserción estudiantil universitaria en 15 países de América Latina y en el Caribe empleando cifras nacionales de cada país latino revela que el abandono universitario alcanza en promedio al 57.6% (Lagunas y Piñas, 2007), una de las cuatro causas que arrojaron estudios sobre la deserción fue; condiciones socio-económicas (nivel de ingresos, la necesidad de trabajar para mantenerse o aportar a su núcleo familiar), sistema institucional (incremento en la matrícula, desconocimiento de la profesión), orden académico (formación académica previa, exámenes de ingreso, la falta de apoyo y orientación recibida por los profesores) (Misas, 2004).

En Colombia, desde el año 2003, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) viene realizando un análisis sobre la deserción en la Educación Superior y ha promovido acciones orientadas a mitigar dicho problema. Para el año 2010 el gobierno nacional realizó el Acuerdo Nacional para disminuir la deserción estudiantil con el objetivo de atender la problemática de forma integral con la participación de Gobierno Nacional, Instituciones de educación superior, entidades territoriales y familias (García *et al.*, 2018).

Uno de estos casos es el de la Universidad de Ibagué, que en el periodo comprendido entre 2000 y 2006, registró una tasa bruta de deserción por semestre académico un promedio global de 13,0%, la cantidad más alta fue en la Facultad de Ingeniería y la más baja en la de Humanidades y Ciencias Sociales (Betancur & Gonzales, 2008), propuso como estrategia para

disminuir la deserción contactar los estudiantes con dificultades y propuso cursos intersemestrales de nivelación.

También en la Universidad Tecnológica de Pereira a lo largo de su historia presenta un índice de deserción acumulado del 36%, es así, como en todas las instituciones de educación superior siempre ha sido una preocupación contrarrestar ese fenómeno de desvinculación estudiantil, en los que se han propuesto herramientas como el acompañamiento al estudiante y la flexibilidad de cancelación de asignaturas (Olaya *et al.*, 2006).

La Universidad de los Llanos se presentaron 2.830 casos de deserción en el período comprendido entre 1998 y 2004, en los que se identificó que el 44.0% de los estudiantes que ingresaron en las diferentes cohortes no terminaron sus estudios, siendo las Ingenierías de Sistemas y Electrónica las más afectadas por el abandono de sus estudiantes con un 56.0% y 55.0% respectivamente, con el factor más influyente la “anormalidad académica”, seguida de las bajas calificaciones en asignaturas relacionadas a las matemáticas (Escobar *et al.*, 2007).

De acuerdo a la problemática de deserción, la Universidad del Cauca inicia con el voluntariado social universitario bajo el acuerdo 018 del 2 de agosto del 2012 con la misión de brindar apoyo a la comunidad estudiantil con problemas en asignaturas, a través de las practicas que realizan otros estudiantes como opción - modalidad de trabajo de grado o como práctica docente, en donde los programas de matemáticas y licenciatura en matemáticas se articulan el “Programa Permanecer” con el objetivo de brindar apoyo académico a los estudiantes de los diferentes facultades de la universidad.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los datos más recientes entregados por OCDE la tasa de graduación para las instituciones de educación superior, en América Latina no superan el 20%, ya que en esta parte de la región se enfrentan a distintas problemáticas como es el ámbito económico, social, académico y político (Cuello y Arraya, 2018; Gonzales *et al.*, 2018).

En Colombia se utiliza El Sistema de Prevención de la Deserción en Educación Superior –SPADIES– es una herramienta informática que utiliza el sistema educativo colombiano el cual suministra información a las instituciones, con el fin de hacer una búsqueda a la deserción estudiantil y también poder ponderar las variables asociadas a este fenómeno, calcular el riesgo de deserción de cada estudiante a partir de condiciones académicas, económicas y sociales (Mineducación, 2021).

La educación media a la superior por lo general constituye en un período crítico ya que en los primeros cuatro semestres de la educación superior es cuando se presenta la mayor cantidad de desertores (aproximadamente un 60% de deserción estudiantil) todo se da por situaciones académicas y de orientación profesional y vocacional (Mineducación, 2009)

La división de gestión de salud integral y desarrollo humano durante los años 2010 y 2013, desarrolló el estudio de la deserción estudiantil dentro de la Universidad del Cauca que identificó como causas de deserción estudiantil arrojó las siguientes causas:

- Académicas

- Económicas
- salud
- Social

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, la Universidad del Cauca ha evidenciado que los estudiantes toman la decisión de abandonar los estudios por rendimiento de académico, métodos de estudio, las malas relaciones personales que hay entre compañeros y docentes entre las asignaturas con mayor falencia o menor rendimiento académico es “Introducción al cálculo, Cálculo I y Cálculo II” (Unicauca, 2016), y es por ello que se planteó este trabajo con la finalidad de proponer y aplicar una estrategia de enseñanza para reducir la repitencia de la asignatura “Introducción al cálculo” como factor determinante en la deserción para el periodo académico 2010-2015.

### 3. JUSTIFICACIÓN

A nivel internacional, nacional y local se evidencia que uno de los factores de la deserción estudiantil se da por causas académicas, ya que muchos de los estudiantes deciden, por diferentes razones, no continuar con la formación iniciada. Tinto (2017), afirma que: “existen varios periodos críticos en el recorrido estudiantil en que las interacciones entre la institución y los alumnos pueden influir directamente en la deserción”, entonces la problemática de la deserción estudiantil en las facultades de ingeniería de la Universidad del Cauca se da por el poco acompañamiento y orientación de parte de por los profesionales de apoyo psicosocial y específico de cada área de educación superior (Gutiérrez & Zea, 2010).

Así mismo, en la actualidad se presentan muchas situaciones de estudiantes quienes indagan continuamente ¿En cómo poder aplicar toda la teoría (matemática) vista en el aula de clases en la vida laboral o cotidiana? o también como se escucha decir ¿para qué sirve todo esto?, y lastimosamente todas estas preguntas surgen con mucha frecuencia en el área de las matemáticas, como bien se sabe la matemática por ser una ciencia abstracta y compleja en su aprendizaje que permite que el individuo presente dificultades, y que además ignorando la utilidad e importancia de la matemática en la vida real, predominándose tenga un significado equivocado sobre esta, pues los alumnos tienden a verlas como un conjunto de símbolos y operaciones de algebraicas (Corica & Otero, 2007).

La estrategia de enseñanza y aprendizaje utilizada se basó en la apropiación de conocimiento a partir de procesos en el aula de reflexión, comprensión, construcción y



evaluación de actitudes para el desempeño de los estudiantes en esta área de las matemáticas (Herrera *et al.*, 2011), usando la categorización de evaluación contemplada por Fernández *et al.*, (2001) abarcando la obtención de información, formulación de juicios y toma de decisiones como proceso de enseñanza-aprendizaje de perspectiva formativa.

Partiendo de que el docente forma parte esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje para asimilación y orientación, pues éste es quien se encarga de llevar en primera instancia el conocimiento matemático al aula de clases y de su manera de transmitirlo parte en un principio el gusto de los estudiantes por las matemáticas. Ya que los docentes deben (intentan, desean, pelean por) enseñar y los alumnos deben (intentan, desean, se resisten a) aprender. Lejos, porque la teoría no es un espejo (Sadovsky, 2005).

Hay que tener en cuenta para dar un seguimiento y orientación adecuada, se debe considerar el rendimiento académico del alumno, como proceso vital de enseñanza y aprendizaje, debido a que cuando se evalúa este factor y también en la forma como se mejora, se analiza de menor o mayor grado las circunstancias y factores que influyen en él, entre otros, como los métodos usados dentro del aula (Benítez, Giménez y Osicka, 2000).

Por lo general dentro del proceso de aprendizaje y enseñanza el docente siempre ha tenido un papel muy importante, ya que la enseñanza de esta área (Matemáticas) se ha convertido en un problema para los maestros (Prieto y Contreras, 2008). Por lo general el gremio docente se ampara en que dicha área (matemática) es difícil de enseñar, el lenguaje matemático (interpretación de símbolos y conceptos) es un poco complejo, formal y le cuesta dominarlo al alumno, además en esta área por ser muy extensa se requiere de tiempo y espacio para poder asimilar conocimientos complejos que se encierran dentro de las matemáticas (Doncel, 2004)

Para una mejor orientación y asimilación de conceptos es necesario que el docente diseñe temáticas y situaciones fundamentales con el fin de que los alumnos puedan adquirir dicho conocimiento “Brousseau postula que para todo conocimiento (matemático) es posible construir una situación fundamental” (Brousseau, 1988 en Sadovsky, 2005).

Teniendo en cuenta lo anterior, surge la iniciativa de cambiar esta perspectiva, a través del diseño estrategias para el mejoramiento del curso de “Introducción al cálculo” con el fin de reducir la repitencia donde se ha venido desarrollando algunas temáticas relacionadas anteriormente en la institución, especialmente en el área del cálculo diferencial e integral los estudiantes se encuentran con diversos objetos matemáticos de recurrentes símbolos algebraicos y lenguaje formal nuevo para ellos, símbolos que no representan más que fórmulas y letras sin significado alguno (Lacué, 2018). Tal es el caso cuando se introducen conceptos como las asíntotas, límites, derivadas e integrales, donde se encuentran con elementos teóricos como el de raíz cuadrada, raíz cubica, logaritmo, función exponencial, seno, coseno, tangente, etc. Temática en la cual los estudiantes obedecen a proceder de manera algorítmica y se encuentran en su camino dificultades para operar dichos objetos matemáticos (Distéfano *et al.*, 2015).

Por lo anterior, este trabajo se caracteriza por evidenciar el resultado de la estrategia de enseñanza empleado en el marco del “Programa Permaneser” por los estudiantes de la práctica pedagógica de la Licenciatura en Matemáticas, con los estudiantes de Tecnología en Telemática los cuales aprobaron su curso y apropiaron los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral, cuya solución puede ser lograda a partir de las herramientas teóricas brindadas en el aula de clase relacionadas con las nociones de fundamentales del algebra elemental y el pre calculo, gráficas de funciones y diversas propiedades de los números reales y algunos teoremas dentro del cálculo.

Este trabajo se sustenta en la motivación de estudio y de aprendizaje para los estudiantes que toman el curso de “Introducción al cálculo” con el “Programa Permanecer”, ya que las aplicaciones en esta área son muy diversas y extensas por el estudio de temas como límites, derivadas e integrales han permitido la modelización de hechos físicos, electrónicos, biológicos, etc. Lo que se propone con esta estrategia es incorporar los conceptos y relacionarlos con objetos cotidianos que generen recordación en los estudiantes y les faciliten su aprendizaje, por el ejemplo, el trabajo con los conceptos de las derivadas para hallar la tensión de un inductor que viene siendo vinculada con la tasa de variación de la siguiente manera:  $\mu(L) = L \frac{di}{dt}$  y por otra parte para los conceptos aplicativos de la integral  $\mu(C) = \frac{1}{c} \int_0^T i(c) dt$ . Es así como este tipo de elementos teóricos que permiten al individuo un acercamiento al mundo real y con ellos sentir placer por lo que estudia, pues si un estudiante no experimenta un mínimo placer por lo que está estudiando, el conocimiento frente a él es mera información, datos, cifras y estadísticas que retendrá en su memoria de corto plazo y después desechará, porque su propio cerebro no las marca como significativas, valiosas o importantes para vivir (Reynaga *et al.*, 2018).

## **4. DELIMITACIÓN**

La implementación de la propuesta fue dirigida al grupo de estudiantes de segundo semestre del programa de Tecnología en Telemática, con la finalidad de que los estudiantes apropien los conceptos y que haya una motivación extra por las variedades de las aplicaciones que ofrece el área del cálculo, el proceso didáctico empleado en este trabajo como práctica pedagógica se enfocó en darles las herramientas teorías y ejercicios (utilizando aplicaciones como Geogebra® y Symbolab®) para el desarrollo del trabajo en el aula, en el que se propuso un modelo desde el cual pensar la enseñanza como un proceso centrado en la producción de los conocimientos matemáticos en el ámbito escolar (Brousseau y Warfield, 2020).

### **4.1 Proyección**

Este trabajo se enmarca dentro del “Modelo de permanencia y graduación estudiantil”, y permitió dar continuidad a la metodología de enseñanza a partir de la puesta en práctica de los conocimientos matemáticos en el contexto didáctico y pedagógico; con el propósito de fomentar esta estrategia para las futuras prácticas del “Programa Permanecer”, en los cursos de álgebra, cálculo, estadística, entre otros., teniendo en cuenta que el aula es un espacio en el que se pueden abordar los conceptos de forma didáctica, motivacional generando conocimiento en el área de las matemáticas.

## **4.2 Alcances**

La estructura del trabajo permite ampliar la estrategia a diferentes contextos en los que se planteen problemas que se solucionen a partir de los elementos teóricos expuestos. Además, dicha propuesta puede ser aplicada en diferentes grupos, para los cuales estén relacionados los conceptos del cálculo diferencial e integral como objeto de estudio. Así mismo, implementar este tipo de estrategias permite al individuo adquirir un aprendizaje significativo a través de la interiorización los conceptos matemáticos y su aplicación en contextos reales evidenciados en las calificaciones y la reducción de la tasa de deserción.

## 5. MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se describen los principales referentes conceptuales y teóricos que hacen parte de este trabajo:

### **5.1 Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau.**

Con frecuencia gran parte de los estudiantes consideran a las matemáticas como un área de gran dificultad, razón por la cual se han llevado una mirada errónea de éstas y por tanto se ha venido perdiendo en su mayoría el gusto por practicarlas (Lofredo, 2014). Es por ello como primer referente para este trabajo se tomó la teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau en la cual, se considera que en el acercamiento se entienden los procesos de enseñanza como un escenario propicio para la producción de conocimientos matemáticos, estos conocimientos tienen origen cuando el estudiante se enfrenta a un medio que se resiste a ser moldeado por el mismo. “El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje” (Brousseau, 1986).

Estos medios que son diseñados por el docente deben de cumplir al menos dos condiciones, una es que deje una variedad de posibilidades para dar solución al problema y dos que el estudiante puede identificar el objetivo de la tarea (medio) sin que necesariamente sepa cuál es el conocimiento que se le pide alcance (Sadovsky,2005), este objetivo de la tarea es que

le permitirá al estudiante identificar si sus propuestas para dar solución es acertada o no, de lo contrario deberá decidir si debe cambiar de estrategia.

Cuando el medio le impone esta serie de cuestiones al estudiante se trata de una retroacción del medio, estas retroacciones hacen que el estudiante no solo se enfrente ahora con el problema inicial sino con sus nuevos conocimientos puestos en juego.

Como se evidencia en este tipo de teoría el medio y el estudiante llevan una especie de diálogo en el cual el estudiante escoge una solución, la pone en práctica y luego la verifica frente al medio, gracias a que el medio cuenta con la propiedad de verificabilidad de las respuestas, aunque el docente entra en juego en esta serie de relaciones el docente se mantiene al margen de explicitar o de dirigir al estudiante al conocimiento que desea que adquiera, a esta relación del estudiante con el medio se le denomina situación a didáctica.

Dicho de otra manera, la situación a didáctica es el proceso por el cual el estudiante toma decisiones frente a un medio que exige solución por parte de él sin que el docente interfiera dando a conocer el conocimiento que se espera adquiera el alumno (Barallobres, 2016).

Pero ¿entonces qué papel juega el docente en esta teoría además de propiciar un medio para que se dé el conocimiento? Para responder a esta pregunta primero debemos preguntarnos si es para la teoría lo mismo conocimiento que saberes, para Brousseau además que el estudiante aprenda con un medio que se resista a su manipulación, también sostiene que el conocimiento matemático es un producto cultural, con lo que permite diferenciar entre conocimiento y saberes, los saberes son objetos descontextualizados y que pueden usarse en cualquier situación en los que sean pertinentes (Brousseau, 1986), mientras que los conocimientos tienen estrecha relación con la situación que los hace surgir, esto es son objetos que dependen del contexto en que se

inscriban y aunque tengan que ver con los saberes matemáticos muchas veces esta relación no es del todo explicitable, es ahí donde entra en juego el papel del docente, el docente como representante de la disciplina matemática plantea el medio que hará surgir el conocimiento esperado (intención didáctica).

Una vez el conocimiento este adquirido por el estudiante el deberá hacer el tránsito desde ese conocimiento a un saber lo que se denomina en la teoría como institucionalización, además el docente en su quehacer permite que el estudiante se haga cargo del problema, que lo tome como suyo, indicarle algunos conceptos necesarios para el desarrollo de la estrategia escogida por el estudiante y además de las reglas pertinentes lo que en la teoría se conoce como: “la devolución”, hay que decir además que aparte de las dos tesis expuestas en este marco teórico: el estudiante aprende cuando hay un medio que se resiste, el conocimiento matemático es un producto cultural, debemos agregar que: *“para cada saber hay un medio ,al cual dentro de la teoría se conoce como situación fundamental, que puede comunicarse sin apelar a dicho conocimiento y para el cual dicho conocimiento es una estrategia óptima de resolución”* este es de nuevo un papel del docente escoger una situación fundamental ya que no todas las situaciones fundamentales requieren los mismos saberes externos (prerrequisitos) al conocimiento que se quiere el estudiante adquiera, en otras palabras no todas las situaciones son óptimas ya que eso dependerá del grado matemático de los estudiantes.(Brousseau, 1986).

Como es notorio en la teoría hay relaciones que se dan dentro del proceso enseñanza aprendizaje que son insoslayables, relación estudiante-medio, estudiante-docente, como se evidencia el estudiante tiene una especie de diálogo con la situación fundamental que se escogió para hacer surgir un determinado conocimiento, en dicho diálogo el estudiante analiza, decide, se rige por normas y reglas, pregunta al docente, a sus compañeros, pero todo esto bajo ciertos



comportamientos que rigen la clase y los saberes matemáticos, a esta serie de comportamientos del estudiante y del profesor que son regidos alrededor de un saber matemático se le denomina: “*contrato didáctico*” dentro de la teoría de Brousseau

## **5.2 Rendimiento académico en las Matemáticas.**

Siempre en la educación secundaria y universitaria en Colombia ha sido determinante el rendimiento académico en matemáticas basada en una buena fundamentación con el fin de obtener éxito. Closas *et al.*, (2009) manifiesta que existe diferencia entre la formación académica que poseen los estudiantes al finalizar la educación secundaria y la que es requerida en la universidad. Ello con frecuencia les impide llevar adelante de manera adecuada las tareas que tienen lugar en este contexto.

También de algunas variables personales (auto concepto, estrategias de aprendizaje, características y capacidades) y contextuales (aspectos socio-familiares y aspecto académico) que influyen en el rendimiento académico matemático, y manifiesta que las estrategias de aprendizaje son un aspecto importante en el rendimiento matemático (Closas *et al.*, 2009).

Y debido a que en el campo educativo dentro de la matemática el rendimiento académico se encuentra asociado al aprendizaje de los estudiantes. Adell (2006) manifiesta que rendir es alcanzar el mejor resultado en el menor tiempo posible, entendiendo el rendimiento como un producto final, desde el punto de vista de la productividad (Lamana y Peña, 2018).

El estudiante universitario siempre va estar ligado al rendimiento académico sujeto a constantes cambios que viene produciendo el alumno. Estos cambios no sólo se refieren al aspecto cognoscitivo, sino que involucran al conjunto de hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, entre otros, que el estudiante debe adquirir. Es decir, el rendimiento académico no solo

se refiere a la cantidad y calidad de conocimientos adquiridos en la escuela, sino a todas las manifestaciones de su vida (Arrocho, 2011).

La comprensión de las matemáticas por parte de los estudiantes es esencial ya que utilizan su capacidad para usarlas en la solución de problemas y su confianza y además de la buena disposición hacia la matemática van estar condicionadas por el trabajo desarrollado en el aula de clase. Godino *et al.*, (2003), en su trabajo manifiestan que los estudiantes aprenden matemáticas por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores.

El rendimiento académico ha sido determinante dentro de las instituciones de educación superior y es un problema que ha trascendido al medio académico en el cual se ha convertido en una preocupación social institucional y personal. González (2018), manifiesta que el rendimiento académico de los estudiantes en la escuela y en la universidad, actualmente tan estudiado, no sólo es un fenómeno educativo, sino también social.

La conceptualización en las matemáticas al nivel de educación secundaria, más el dominio de habilidades para el estudio, constituye la base que permite a un estudiante desenvolverse con éxito en las asignaturas de numéricas (calculo, estadística, etc.) al nivel universitario. Una adecuada formación en matemática y el desarrollo de la misma, permite el desarrollo de la ciencia, la tecnología y el nivel educativo de la sociedad (Oviedo, 2012).

### **5.3 Estrategia de Enseñanza – Aprendizaje**

La enseñanza y aprendizaje para evitar la repitencia se basó en un proceso intencionado de apropiación del conocimiento matemático, que se inicia con la reflexión, comprensión, construcción y evaluación de las acciones didácticas que propician la adquisición y el desarrollo de habilidades y actitudes para un adecuado desempeño matemático en la sociedad con

propósitos primarios evitar la deserción estudiantil y lograr que el estudiantado alcance el propósito de adquirir, comprender y aplicar conceptos (Herrera *et al.*, 2011).

Así mismo, desde el programa “Permanecer”, la enseñanza – aprendizaje para las asignaturas de matemáticas se constituyó en una oferta y soporte para los estudiantes, en los que se aplicó la fuerza motriz de la matemática: problemas, ejemplos y el contexto (Rodríguez, 2006)., con análisis partiendo de una dinámica constructivista (Satiuste, 2011).

## **6. OBJETIVOS.**

### **6.1 Objetivo general.**

Implementar una estrategia de enseñanza para la apropiación de los conceptos de la signatura de introducción al cálculo aplicando fundamentos matemáticos y didácticos con los estudiantes del programa de Tecnología en Telemática de la Universidad del Cauca

#### **6.1.1 Objetivos específicos.**

- Diagnosticar la situación actual de la deserción del programa de Tecnología en Telemática de la Universidad del Cauca.
- Diseñar una estrategia de enseñanza de la asignatura introducción al cálculo para los estudiantes de la facultad de Tecnología Telemática en el marco del “Programa Permaneser”.
- Establecer una estrategia de aprendizaje para la asignatura introducción al cálculo con los estudiantes del “Programa PermaneSer” de la facultad de Tecnología Telemática.

## **7. METODOLOGÍA.**

A continuación, se presenta el desarrollo metodológico para este trabajo de acuerdo para llevar a cabo cada objetivo planteado.

### **7.1 Diagnostico de la situación actual de la deserción del programa de Tecnología en Telemática de la Universidad del Cauca.**

Se realizó la revisión de la literatura, recopilación de información, bibliografía referente a las estadísticas del rendimiento académico y de deserción de los programas académicos de la Universidad del Cauca obtenida de la oficina de la Vicerrectoría de Cultura y Bienestar.

### **7.2 Diseño de la estrategia de enseñanza de la asignatura introducción al cálculo para los estudiantes de la facultad de Tecnología Telemática en el marco del “Programa Permanecer”.**

La estructura del trabajo que se desarrolló con los estudiantes correspondía a los siguientes ítems para su ejecución:

- Presentación del proyecto
- Diseño y construcción de los bloques didáctico-matemático
- Exposición del trabajo en el aula de clase
- Registro y análisis de observación

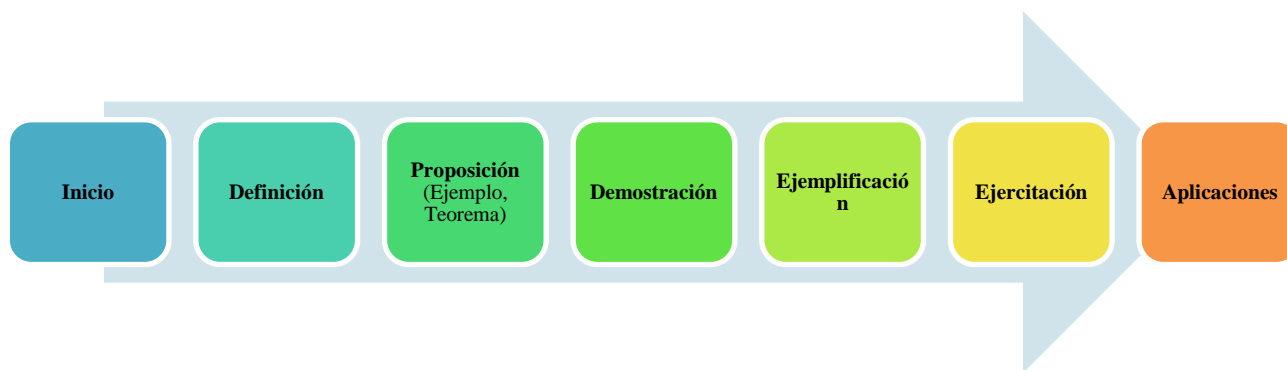
Con los objetivos principales de:

- Fomentar la apropiación de algunos conceptos fundamentales del cálculo diferencial e integral.

- Desarrollar temáticas de acercamiento y seguimiento para el desarrollo del curso.
- Potenciar el aprendizaje de la matemática a través del manejo software (Geogebra y Symbolab) con el fin que puedan tener la veracidad de sus respuestas algorítmicas.
- Determinar el nivel de apropiación de la estrategia de la práctica pedagógica a través del rendimiento académico de los estudiantes.

Debido a que las asignaturas del área de la matemática requieren análisis y recordación por parte de los estudiantes para solución de ejercicios se empleó una estrategia didáctica (Figura 2) para desarrollar la temática dentro del aula de clase basada en la descrita por Mora (2003,) para poder trabajar en proceso de aprendizaje dentro del aula de clase.

**Figura 1.** . Estrategia didáctica de enseñanza.



Adaptado de: Mora (2003).

### **7.3. Implementación de la estrategia de aprendizaje de la asignatura introducción al cálculo con los estudiantes del “Programa Permaneser” de la facultad de Tecnología Telemática.**

La implementación de la estrategia se llevó a cabo en varios pasos que se describe a continuación, para finalizar con el proceso evaluativo de rendimiento académico.

#### ***7.3.1 Conocer el trabajo***

Se visita la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicación (FIET), el segundo semestre del año 2018 y, durante dichas visitas se sostiene reuniones con la coordinadora de la Tecnología en Telemática, quien da a conocer las características del “Programa Permaneser” y los trabajos realizados hasta el momento en la institución universitaria esencialmente por docentes y alumnos de la Licenciatura en Matemáticas. Además, se hizo un acuerdo con la docente encargada del curso de introducción María Isabel Guritica con el fin que poner acuerdos del trabajo de la práctica pedagógica que van a ser planteados por las siguientes fases.

- Fase 1: Motivación.
- Fase 2: Trabajo extra clase con los alumnos y el repaso de los elementos conceptuales.
- Fase 3: Seguimiento de las actividades hechas en la extra clase.

Seguido a estos encuentros, el docente facilita documentación (teoría y talleres) en la que se muestra el programa o temas realizados en clases con estudiantes de la tecnología en telemática, seguido se realizó un diagnóstico del estudiante con la finalidad de conocer las condiciones académicas se encontraban con el fin de poder determinar que estrategias se podían realizar.

### **7.3.2 Socialización el proyecto.**

Después de dar a conocer la misión de la práctica pedagógica a través de las reuniones con la coordinadora Eva Juliana Maya Ortiz, la docente María Isabel Guritica y el docente titular la práctica (III) Orlando Rodríguez, se procedió a socializar el trabajo a realizar en el curso de introducción al cálculo diferencial e integral ante los estudiantes de la tecnología en telemática. Con los estudiantes del respectivo semestre se llegó al siguiente acuerdo: en el aula se realizaron sesiones con duración de cuatro horas semanales, como en el curso formalmente se dictaban los días lunes de 11am- 1pm y los viernes de 4pm- 6pm, por parte del practicante se realizaron sesiones los lunes de 9 am- 11am y los jueves de 4pm – 6pm.

En este trabajo se denominó **bloque didáctico** a las clases de los días lunes (de 9am- 11am) en donde se enfatizó en repasar los conceptos teóricos vistos en clases por parte de la docente titular del curso y los días jueves de (4pm – 6pm) se daba consultas y solución de algunos ejercicios dejados en el taller entregado por el docente encargado del curso.

Para poder llevar este ejercicio en el aula de una manera didáctica y adecuada se trabajó de la siguiente manera.

- Repaso de conceptos teóricos vistos en clase
- Resolución de dudas sobre teoremas, axiomas y ejercicios planteados por el docente en clase
- Consulta y solución de algunos ejercicios dejados en el taller por el docente.



### ***7.3.3 Discusiones con el profesor***

Aquí se acordaron con la docente titular María Isabel Guritica aspectos relacionados con el desarrollo de la práctica tales como:

- Se realizaron sesiones extra-clase
- Por cada bloque de clase hecho por la docente encargada, se realizará un repaso práctico en relación con temas teóricos del curso.
- El practicante debe realizar un repaso de la teoría de los ejercicios dejado por el profesor titular del curso y consultar las inquietudes y dudas (definiciones, teoremas y ejercicios) de cada uno de los estudiantes asistentes a las sesiones extra-clase.
- A partir de las actividades propuestas en el aula y las respectivas valoraciones realizadas por el practicante se debía dar un reporte de asistencia de los estudiantes del curso al “Programa Permanecer” y al profesor titular Orlando Rodríguez.

### ***7.3.4 Lo realizado en el aula***

El trabajo de la práctica pedagógica (III) que se realizó en la Universidad del Cauca durante cuatro horas semanales, las primeras dos horas se enfatizó en hacer un repaso de la teoría realizada por el docente (encargado del curso) y la segunda sesión fue destinada para realizar los ejercicios de los talleres que dejaba el docente para sus estudiantes. En el cual se obtuvo cerca de 60 horas semestrales dentro del aula, en las sesiones se dictaron los refuerzos académicos de los siguientes conceptos:

- Nociones y repaso de funciones elementales
- La existencia de límites
- Propiedades y límites de una función

- Límites de funciones polinómicas
- Cálculo analítico de límites (donde se calcula el valor del límite por medio de factorización, racionalización)
- Límites trigonométricos
- Límites al infinito e infinitos
- Determinación de asíntotas horizontales y verticales
- Continuidad de funciones
- Concepto y definición formal de la derivada
- Álgebra de derivadas
- Reglas de derivadas
- Derivadas implícitas
- Aplicación de la derivada
- Conceptos previos de la integral
- Concepto previo para antiderivadas
- Cálculo de integrales por medio de tabla, métodos de integración
- Aplicación de la integral

Las sesiones de la práctica estuvieron organizadas de la siguiente manera:

- Repaso de conceptos teóricos vistos en clase.
- Resolución de dudas sobre teoremas axiomas, ejercicios planteados por el docente durante su clase
- Solución de algunos ejercicios establecidos por el docente
- Propuesta de un mini taller para la casa

En la mayoría de los casos las sesiones tenían este orden, debido que por lo general la práctica pedagógica se hizo siempre en extra clase. Aunque hay que aclarar que el mini taller que se dejaba en casa nunca fue constante siempre se dejaba cuando se acercaban los parciales unos días antes (8 días o 5 días) el mini taller se dejaba con el fin del estudiante se estuviera preparando para su examen y obtener un poco más de herramientas.

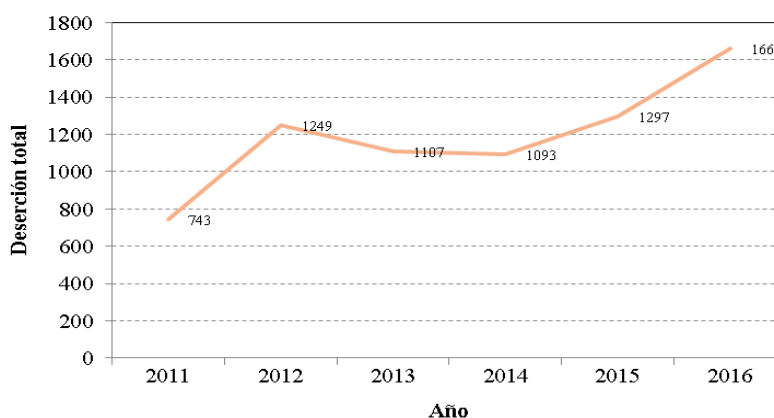
## **8. RESULTADOS OBTENIDOS.**

### **8.1 Diagnostico de la situación actual de la deserción del programa de Tecnología en Telemática de la Universidad del Cauca.**

La encuesta de deserción en la Universidad del Cauca durante los años 2010-2015 (Figura 1), evidenció que se retiraron de sus estudios universitarios 7151 estudiantes en total, los programas académicos en los que se presentó un notable incremento de deserción son Telemática, Geotecnología e Ingeniería Ambiental, datos que son de preocupación institucional debido a que son programas que se ofertan de manera anual y el número de cupos que es de treinta estudiantes, y se identificó que una de las causas se debe a deficiencias en el área de matemáticas a través de una evaluación con temas y preguntas en clase con diversos ejercicios, por ello la institución adoptó como política permanencia y graduación, y aprobó el modelo que se estableció como estrategia de apoyo al estudiante y designó a un equipo de profesionales para estar al frente del programa. Este se encuentra adscrito a la Vicerrectoría de Cultura y Bienestar, y su coordinadora quien para ese periodo académico era la docente Yenny Rosero. En el año 2018, inicia este proyecto orientado por un grupo interdisciplinar, con el objetivo de mejorar los índices de permanencia y graduación de los estudiantes de la institución educativa superior a través de procesos de apoyo integral que contribuyan la continuidad y culminación exitosa de sus estudios universitarios, con establecimiento del “Grupo Permanecer” integrado por profesionales en docencia matemática, y estudiantes de licenciatura en matemáticas, que se encuentran cursando su práctica pedagógica (III), además de profesionales de áreas como fonoaudiología,

ingenierías, y psicología cuyo propósito es contribuir a resolver dificultades de aprendizaje en los temas básicos de la matemática para los estudiantes de los primeros semestres con el fin de brindar apoyo académico a las distintas facultades de la Universidad.

**Figura 2.** . Datos sobre la deserción estudiantil periodo 2010.-2015.



Adaptado de: Vicerrectoría de Cultura y Bienestar Unicauca, 2021.

Por lo cual para el segundo periodo del 2015, la Coordinación de la Tecnología en Telemática iniciaron la intervención con el “Programa Permanecer” junto con un grupo de estudiantes del programa de Licenciatura en matemáticas que realizaron su práctica pedagógica con el objetivo de trabajar en esta problemática de la deserción estudiantil.

**Tabla 1. Tabla de deserción en el programa de telemática**

programas con desercion años 2010 a 2015							
programa	total año 2010	total año 2011	total año 2012	total año 2013	total año 2014	total año 2015	total por programa años 2010 -2015
direccion de banda	80	4	1	2	0	8	95
historia	16	17	15	17	10	13	88
tecnologia agroindustrial	12	4	29	29	1	5	80
licen. En castellana he ingles	2	18	14	16	12	15	77
musica	4	14	13	19	10	14	74
tecnologia telematica	6	32	9	3	7	15	72
turismo.	2	8	15	13	14	19	71
licenciatura en artistica	10	4	9	11	17	13	64
geotecnologia	6	14	12	4	13	10	59
licenciatura en ambiental	6	9	11	7	18	8	59

Adaptado de Vicerrectoría de Cultura y Bienestar Unicauca, 2021.

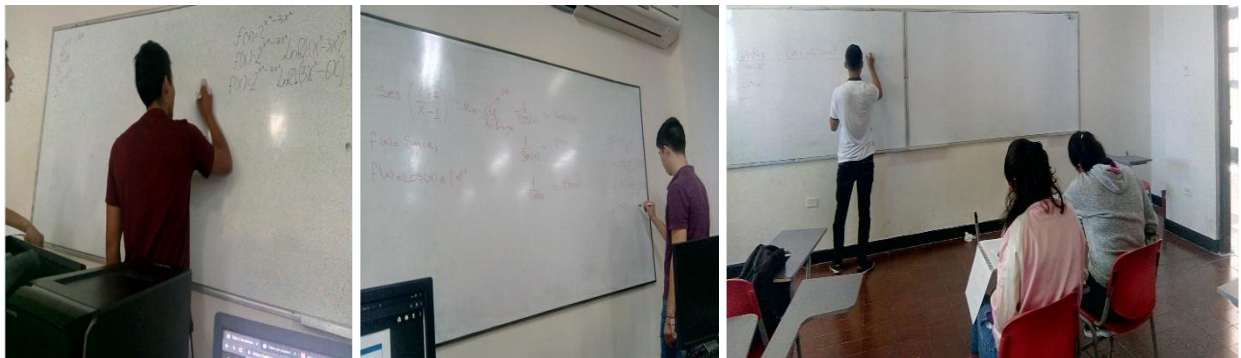
## **8.2 Diseño de la estrategia de enseñanza de la asignatura introducción al cálculo para los estudiantes de la facultad de Tecnología Telemática en el marco del “Programa Permaneser”.**

A continuación, se presenta la estrategia planteada para evitar la repitencia y se describen los temas, objetivos, actividades, prioridad, responsables e indicadores para la asignatura de introducción al cálculo con posibilidad de ser extrapolados a otros cursos.

## **8.3 Implementación de la estrategia de aprendizaje de la asignatura introducción al cálculo con los estudiantes del “Programa Permaneser” de la facultad de Tecnología Telemática.**

La realización del trabajo reflejó resultados satisfactorios, haciendo un barrido por las etapas del proceso se puede decir que la implementación de software (Geogebra y Symbolab) sencillos de manejar, que nos permiten vincular a las matemáticas y lo informático donde dejan aprendizajes significativos en los estudiantes, pues éstos pasan de realizar procesos mecánicos a contextualizar lo aprendido en el aula a través de trabajos prácticos (Figura 8).

**Figura 3.** Participación de los estudiantes en clase con ejercicios.



Fuente: Autor. (Fotografías tomadas con autorización verbal de los estudiantes).

**Tabla 2.** Descripción general de la estrategia de enseñanza para evitar la repitencia del curso de introducción al cálculo.

PROGRAMA	TEMA	OBJETIVOS	ACTIVIDAD	PRIORIDAD	RESPONSABLE	INDICADORES
IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA PARA EVITAR LA REPITENCIA DEL CURSO DE INTRODUCCION AL CÁLCULO	LIMITES	Establecer tematicas de aprendizaje para la resolucion de limites (factorizacion, Racionalizacion, Cambio de variable)	Realizar las asesorias de cuatro (4) horas semanales de clase donde estan divididas asi : Dos horas de repaso de teoria (propiedades, teoremas y axiomas ). Dos horas para realizar ejercicios	CORTO PLAZO	TUTOR (PRACTICANTE )	( número de estudiantes que aprobaron el examen / Número de estudiantes que tomaron las asesorias de permaneser)*100 INDICADOR DEL EXAMEN (6/6)*100%=100
	DERIVADAS	Dar a conocer las diferentes propiedades de las reglas de derivacion para el calculo de derivadas de las distintas funciones (polinomicas, exponenciales , logaritmicas y trigonomerticas	Realizar las asesorias de cuatro (4) horas semanales de clase donde estan divididas asi : Dos horas de repaso de teoria (propiedades, teoremas y axiomas ). Dos horas para realizar ejercicios	CORTO PLAZO	TUTOR (PRACTICANTE )	( número de estudiantes que aprobaron el examen / Número de estudiantes que tomaron las asesorias de permaneser)*100 INDICADOR DEL EXAMEN (5/6)*100%=83.33
	INTEGRALES	trabajarr dentro el aula de clase las diferentes tecnicas de integracion ( sustitucion, cambio de variables, integracion por partes)	Realizar las asesorias de cuatro (4) horas semanales de clase donde estan divididas asi : Dos horas de repaso de teoria (propiedades, teoremas y axiomas ). Dos horas para realizar ejercicios	CORTO PLAZO	TUTOR (PRACTICANTE )	( número de estudiantes que aprobaron el examen / Número de estudiantes que tomaron las asesorias de permaneser)*100 INDICADOR DEL EXAMEN (5/6)*100%=83.33

En la práctica que se realizó en el aula siempre por lo general asistían entre cuatro y cinco estudiantes, obteniendo resultados satisfactorios en las tres etapas del curso, donde además aprobaron el curso el 80% de la población descrita anteriormente.

A continuación, se describen las aplicaciones del modelo didáctico para la enseñanza de las matemáticas en relación a los temas del curso “Introducción al cálculo”.

### ***8.3.1 Respecto al concepto de límites y continuidad de funciones.***

Con relación a este componente se abordó la teoría expuesta en la sección 5.1, proceso en el cual se trabajó en el aula con los estudiantes desde lo teórico, estudiando los diferentes resultados. Con la introducción de esta primera temática en el aula se trabajó alrededor de un primer taller en los que se propusieron ejercicios teóricos similares al siguiente:

#### ***Ejemplo (I):***

Encontrar el límite así:  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{x + 3}$

Lo primero que el docente o monitor del curso es decir a los estudiantes es reemplazar el valor de x en la función cuando x tiende a menos tres, esa es la primera etapa para reconocer si hay valor un escalar del límite o si tenemos indeterminación en la función.

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{x + 3}, \frac{(-3)^2 + (-3) - 6}{(-3) + 3} = \frac{0}{0}$$

Como se puede observar aquí hay una interminación por lo cual procedemos a factorizar o a simplificar la expresión de tal manera que se pueda obtener el valor del límite.



Ahora procedemos a factorizar la expresión, como se puede notar es un trinomio que tiene forma,  $x^2 + bx + c$ , donde  $b, c \in \mathbb{R}$  que se encuentra en el numerador, ya que en denominador hay una forma lineal

Por lo cual procedemos a factorizar el trinomio así:

Lo que uno hace con  $x^2 + x - 6$  es decirle a los estudiantes que es buscar que dos números multiplicados me de seis y sumados o restados me den uno.

Es así que  $x^2 + x - 6 = (x + 3)(x - 2)$  de esta manera ya podemos establecer esta factorización en el ejercicio establecido.

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{x + 3} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x + 3)(x - 2)}{x + 3} = \lim_{x \rightarrow -3} (x - 2), \text{ lo que es reemplazar el valor}$$

$$\text{Reemplazamos el valor de } x \text{ así } \lim_{x \rightarrow -3} (x - 2) = (-3 - 2) = -5$$

**Ejemplo (II). Técnicas de racionalización.**

Hallar el límite:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1}-1}{x}$

Solución: lo que se hace tradicionalmente, se obtiene de una forma indeterminada 0/0

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1}-1}{x}, \text{ evalúo el numerador como el denominador } \left\{ \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{x+1}-1 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0} x = 0 \end{array} \right. \text{ sustitución directa}$$

Ahora procedemos a racionalizar por medio del conjugado de la siguiente manera:

$$\frac{\sqrt{x+1}-1}{x} * \frac{(\sqrt{x+1}+1)}{(\sqrt{x+1}+1)}$$

Como se puede ver en el numerador hay una diferencia "a<sup>2</sup> - b<sup>2</sup> = (a - b)(a + b)" de cuadrados de la siguiente manera.

$$\frac{\sqrt{x+1}-1}{x} * \frac{(\sqrt{x+1}+1)}{(\sqrt{x+1}+1)} = \frac{(\sqrt{x+1})^2 - 1^2}{x((\sqrt{x+1}+1))} = \frac{x+1-1}{x((\sqrt{x+1}+1))}, \text{ simplificando}$$

$$\frac{x}{x((\sqrt{x+1}+1))} = \frac{1}{((\sqrt{x+1}+1))}, \text{ ya no hay indeterminación entonces}$$

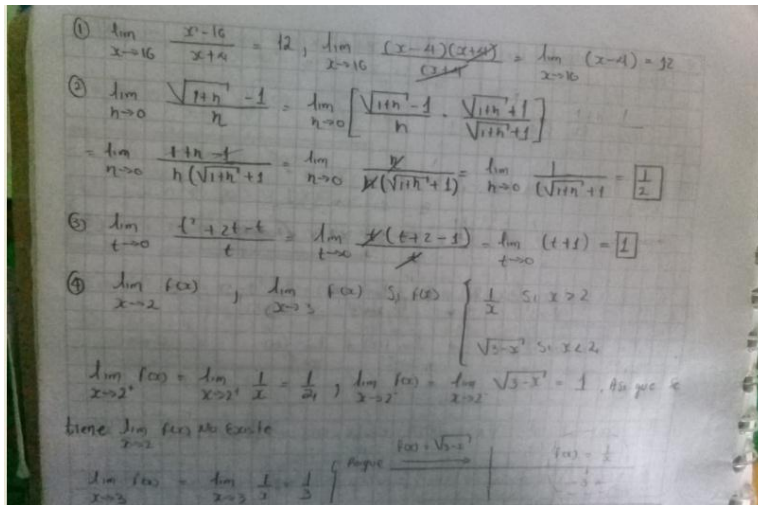
Procedemos a calcular el límite.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{((\sqrt{x+1}+1))} = \frac{1}{((\sqrt{0+1}+1))} = \frac{1}{\sqrt{1}+1} = \frac{1}{2}$$

Observación: Con los dos anteriores ejercicios se buscó que los estudiantes relacionaran dos puntos importantes que son cuando hay una indeterminación y la forma algebraica de eliminar dicha situación.

Con los dos ejemplos anteriores ellos realizaron los siguientes en ejercicios en el aula de clase.

**Figura 4.** Elaboración de ejercicios en el aula de clase



Fuente: Autor.

Que hacer: Basarse en los ejemplos anteriores realizados por el practicante

Proceso: Para el desarrollo de estos ejercicios los estudiantes realizaron los siguientes pasos

- ❖ Evaluar los límites y mirar si hay indeterminación.
- ❖ Factorizar o racionalizar la expresión con el fin de eliminar la indeterminación.
- ❖ Finalmente volver a evaluar la expresión y hallar el valor del límite.

**Continuidad de funciones:**

Ejemplo (I): Problemas de aplicación en continuidad de funciones

Se requiere garantizar una corriente continua en todo momento en un circuito eléctrico. La función que determina el circuito está representada por la siguiente expresión:

$$I(t) = \begin{cases} a + \frac{1}{t} & \text{si } 0 < t \leq 1 \\ -\frac{7}{2}a + b & \text{si } 1 < t \leq 3 \\ 2b - t^2 & \text{si } t > 3 \end{cases}$$

Halle el valor de a y b de tal forma que se garantice el flujo de corriente continua en todo momento de funcionamiento del circuito.

Solución:

Lo primero que se tiene que el estudiante debe hacer es hallar el valor de **a** para que la función f(x) sea continua, lo que vamos hacer es utilizar unos de los ítems de continuidad para hallar el valor de **a y b**.

Aquí se plantea un sistema de ecuaciones lineales a continuación

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) \rightarrow \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$$

$$\lim_{t \rightarrow 1} a + \frac{1}{t} = \lim_{t \rightarrow 1} -\frac{7}{2}a + b \quad (*)$$

$$\lim_{t \rightarrow 3} -\frac{7}{2}a + b = \lim_{x \rightarrow 3^+} 2b - t^2 \quad (**)$$

reemplazando los valores en las funciones tenemos que (\*):

$$a + 1 = -\frac{7}{2}a + b, \text{ lo cual implica. } \frac{9a}{2} - b = -1 \text{ ecuacion (1)}$$

reemplazando los valores en las funciones tenemos que (\*\*):

$$-\frac{7}{2}a + b = 2b - 9, \text{ lo cual implica que: } -\frac{7}{2}a - b = -9 \text{ ecuacion (2)}$$

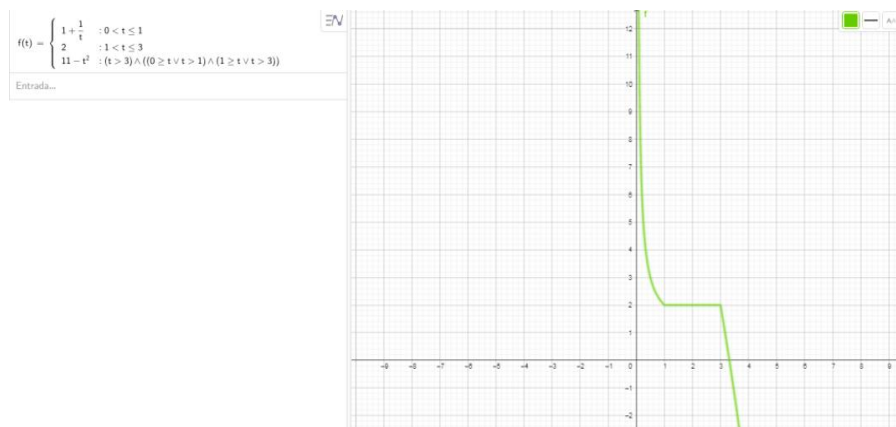
Despejando las dos ecuaciones se tiene lo siguiente:

$$\mathbf{a} = \mathbf{1} \text{ y el valor de } \mathbf{b} = \frac{\mathbf{11}}{\mathbf{2}}$$

Definiendo nuevamente la función:

$$I(t) = \begin{cases} 1 + \frac{1}{t} & \text{si } 0 < t \leq 1 \\ -\frac{7}{2} + \frac{11}{2} & \text{si } 1 < t \leq 3 \\ 11 - t^2 & \text{si } t > 3 \end{cases}$$

**Figura 5.** Comprobación de la continuidad en geometra:

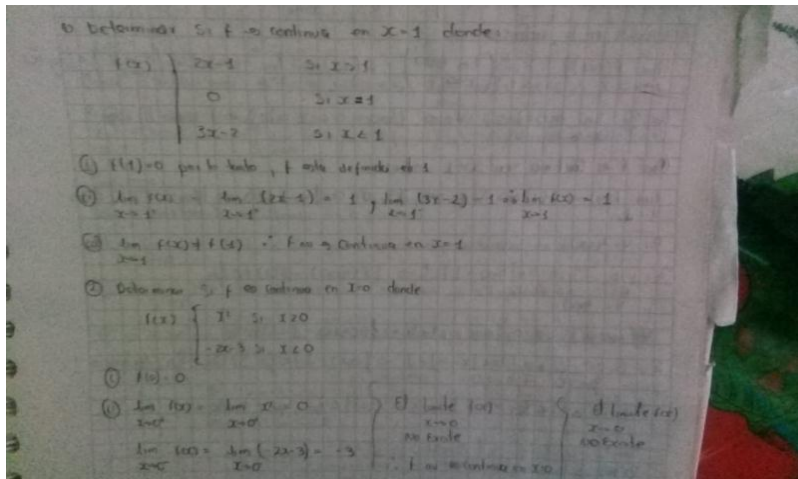


Fuente: Autor.

Observación. Con este tipo de ejercicios se buscó que los estudiantes relacionaran y evidenciaran las aplicaciones de la continuidad en la solución de problemas. Aquí se quiso introducir problemas con características similares enlazados con su carrera académica.

A continuación, se realizó un ejercicio de continuidad con los estudiantes.

**Figura 6.** Elaboración de ejercicios de continuidad



Fuente: Autor.

Que hacer: Guiarnos con la teoría del docente y guiarse con los ejemplos anteriores

Proceso: Los estudiantes siguieron los pasos para determinar la continuidad de la función.

- ❖ F está definida en  $x=a$ ,  $f(a)$  existe
- ❖  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \rightarrow \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
- ❖  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

### 8.3.2 Entornó al concepto de la derivada.

Alrededor de este componente se trabajó en lo conceptual siguiendo el marco teórico expuesto en la sección 5.2, y se introdujeron ejercicios respecto a esta temática con el fin de familiarizar a los alumnos con problemas similares del contexto.

Se trabajó en ejercicios con características similares a los siguientes, para los cuales se siguieron el esquema de solución con base a los criterios establecidos en el siguiente ejemplo:

### Ejemplo

Si  $n \in \mathbb{Q}$ ,  $f(x) = x^n$ , entonces  $f'(x) = nx^{n-1}$

Dm//

Como  $n \in \mathbb{Q}$ , entonces  $n = \frac{p}{q}$  y  $p, q \in \mathbb{Z}, q \neq 0$

$$y = x^n$$

$$\Leftrightarrow y = x^{\frac{p}{q}} \quad (*)$$

$$\Leftrightarrow y^q = \left(x^{\frac{p}{q}}\right)^q, \text{ elevando } q \text{ en ambos lados de la expresion}$$

$$\Leftrightarrow qy^{q-1}y' = px^{p-1}, \text{ derivando la expresion a ambos lados}$$

$$\Leftrightarrow y' = \frac{px^{p-1}}{qy^{q-1}} =$$

$$\Leftrightarrow y' = \frac{p}{q} \frac{x^{p-1}}{\left(x^{\frac{p}{q}}\right)^{q-1}}, \text{ reemplazando la ecuacion } (*), \text{ en efecto, } y' = \frac{p}{q} \frac{x^{p-1}}{x^{p-\frac{p}{q}}}$$

$$\Leftrightarrow y' = \frac{p}{q} x^{(p-1)-\left(p-\frac{p}{q}\right)}, \text{ aplicando leyes de exponentes, } y' = \frac{p}{q} x^{\frac{p}{q}-1}$$

$$\Leftrightarrow y' = \frac{p}{q} x^{\frac{p}{q}-1}, \text{ en efecto se tiene lo siguiente, } y' = nx^{n-1}, \text{ reemplazando } n = \frac{p}{q}$$

**Figura 7.** Elaboración de ejercicios sobre derivadas realizadas en el aula.

Ejercicio Hallar  $y'$  si

①  $y = \sin(3x^2 - 1)$   $y' = \cos(3x^2 - 1)(6x) = y' = 6x \cos(3x^2 - 1)$

②  $y = \tan^3 x = (\tan x)^3 = 3(\tan x)^2 (\sec^2 x) = 3 \sec^2 x \cdot \tan^2 x$

③  $y = \sec^2(2 - 3x^2) = [\sec(2 - 3x^2)]^2 y' = 2(\sec(2 - 3x^2))$   
 $y' = 2(\sec(2 - 3x^2))(\sec(2 - 3x^2))$   
 $y' = 2 \sec(2 - 3x^2) (\sec(2 - 3x^2) \cdot \tan(2 - 3x^2) (-6x))$   
 $y' = -12x \sec^2(2 - 3x^2) \tan(2 - 3x^2)$

Fuente: Autor.

Que hacer. Memorizar y aplicar la tabla de derivadas y basarnos en los ejemplos ya descritos para proceder a realizar los ejercicios propuestos del taller por los docentes.

Proceso:

- ❖ Entender, conocer y aplicar las derivadas de las funciones trigonométricas.
- ❖ Aplicar conjuntamente la derivada de una potencia, con las derivadas de la funciones  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\tan(x)$  y  $\sec(x)$

Observación: A continuación, a los estudiantes se les dejo un video de aplicación para el comprobante de cómo realizar una derivada en el programa Geogebra

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=Sz5wqrWCim0> (Cobo, 2019).



### 8.3.3 Respecto al concepto de integral

Concerniente a este tema, se trabajó teóricamente con base a la guía conceptual de docente y desde esta perspectiva se introdujeron ejercicios de carácter dinámico, para finalmente concentrarnos en el desarrollo de los ejercicios correspondientes a este eje temático.

Aquí se introdujeron ejercicios que permitieran la implementación de los respectivos artificios y herramienta como la tabla de integrales y se implementación respectiva.

Ejemplo.

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x}(x+1)}, \text{ empezamos hacer sustitucion asi: } u = \sqrt{x}, \text{ tambien } u^2 = x, du = \frac{1}{2\sqrt{x}} dx,$$

Estos valores los entro al reemplazar en la integral propuesta:

$$\int \frac{2\sqrt{x}du}{\sqrt{x}(u^2+1)} = 2 \int \frac{du}{(u^2+1)}, \text{ Ahora procedo a consultar en la tabla de integrales asi que}$$

$$2 \int \frac{du}{(u^2+1)} = 2 \operatorname{arccot}(u) + c, \text{ finalmente me devuelvo a la sustitucion inicial}$$

$$2 \operatorname{arccot}(\sqrt{x}) + c, \quad \text{asi quees el valor de la integral}$$

**Figura 8.** Elaboración de integrales en el aula de clase

4)  $\int \frac{(\arcsen x)^2 dx}{\sqrt{1-x^2}}$        $u = \arcsen x ; du = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$   
 $\sqrt{1-x^2} du = dx$   
 $\int \frac{u^2 \sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1-x^2}} du = \int u^2 du = \frac{u^3}{3} + C = \frac{(\arcsen x)^3}{3} + C$

5)  $\int \frac{e^{2x} dx}{\sqrt{e^x+1}}$       Sea  $t = \sqrt{e^x+1} ; t^2 = e^x+1$   
 $e^x = t^2 - 1$        $t^2 - 1 = e^x$        $2t = e^x dx$   
 $\int \frac{(t^2-1) \cdot 2t dt}{t} = \int \frac{2t^3 - 2t}{t} dt = \int \frac{2t^3}{t} dt - \int \frac{2t}{t} dt$   
 $= \int 2t^2 dt - \int 2 dt = \frac{2t^3}{3} - 2t + C \Rightarrow \frac{2(e^x+1)^{3/2}}{3} - 2\sqrt{e^x+1} + C$

Fuente: Autor.

Que hacer: Comprender la tabla de integrales y hacer una sustitución adecuada.

Proceso.

- ❖ Realizar la sustitución de la variable escogida y luego derivarla.
- ❖ Sustituir los valores hallados en el paso anterior y luego aplicar artificios matemáticos con la meta de llevar el ejercicio a la tabla de integrales con el fin de calcular la integral.

### 8.3.4 Resultados obtenidos de en torno al concepto de Límites y continuidad de funciones

Para la comprobación del funcionamiento de la estrategia pedagógica, en esta etapa se evaluó a través del primer parcial los temas de límite y continuidad de funciones, donde se arrojó los siguientes resultados:

**Tabla 3.** Resultados del examen 1.

IDENTIFICACION	Notas Primer Corte				
	Quíz def (30%)	Parcial (70%)	Décimas (+)	Definitiva parcial	Def. 1 corte
1061802366	5	4.3		4.3	4.51
1061806764	1	Np		0	0.3
1061818564	2	2.1		2.1	2.07
1058971167	4.5	4.5		4.5	4.5
1061817195	5	5	0.2	5	5
1080265601	4.3	3.8	0.2	4	4.09
99060410891	4.1	5		5	4.73
4613122	3.5	4.3	0.2	4.5	4.2
1081734005	3.4	3.4		3.4	3.4
1061776363	3	3.1	0.2	3.3	3.21
1061696509	2	1.8		1.8	1.86
1061757911	0.2	0.1		0.1	0.13
1061790752	3.3	2.9	0.2	3.1	3.16
1006008578	1	0.7		0.7	0.79
1061809579	5	3.7		3.7	4.09
1061813916	4.9	5	0.2	5	4.97
1007529666	3	4.5		4.5	4.05
1061820311	4.4	5		5	4.82
1061820311	3.6	3.8		3.8	3.74
1061816826	0	4.1		4.1	2.87

En la Tabla 3, se encuentra resaltados los estudiantes que asistieron a las asesorías establecidas, donde obtuvieron resultados satisfactorios del 100% de la aprobación del primer examen, dando una respuesta de aceptación y perceptibilidad a la estrategia empleada para las temáticas abordadas en el primer corte.

### **8.3.5 Resultados obtenidos en torno al concepto de Cálculo de derivadas y sus aplicaciones**

En esta etapa se evaluó a través del segundo parcial, los temas de derivadas y el cálculo de máximos y mínimos de una función, donde se arrojó los siguientes resultados.

**Tabla 4.** Resultados del examen 2

IDENTIFICACION	Notas Primer Corte					Notas Segundo-Corte			Nota a subir a simca 70%	Total 70%
	Quiz def (30%)	Parcial (70%)	Décimas (+)	Definitiva parcial	Def. 1 corte	Quiz (30%)	Parcial (70%)	Def. 1 corte		
1061802366	5	4.3		4.3	4.51	4.5	4.8	4.71	4.6	3.2
1061806764	1	NP		0	0.3	NP	NP	0	0.2	0.1
1061818564	2	2.1		2.1	2.07	4.5	0.5	1.7	1.9	1.3
1058971167	4.5	4.5		4.5	4.5	3.4	3.5	3.47	4.0	2.8
1061817195	5	5	0.2	5	5	3.5	4.8	4.41	4.7	3.3
1080265601	4.3	3.8	0.2	4	4.09	2	3.4	2.98	3.5	2.5
99060410891	4.1	5		5	4.73	3	5	4.4	4.6	3.2
4613122	3.5	4.3	0.2	4.5	4.2	NP	NP	0	2.1	1.5
1081734005	3.4	3.4		3.4	3.4	2.8	1	1.54	2.5	1.7
1061776363	3	3.1	0.2	3.3	3.21	2.5	1	1.45	2.3	1.6
1061696509	2	1.8		1.8	1.86	2.2	0.3	0.87	1.4	1.0
1061757911	0.2	0.1		0.1	0.13	NP	NP	0	0.1	0.0
1061790752	3.3	2.9	0.2	3.1	3.16	2.7	2	2.21	2.7	1.9
1006008578	1	0.7		0.7	0.79	0.5	0.3	0.36	0.6	0.4
1061809579	5	3.7		3.7	4.09	2.6	1.4	1.76	2.9	2.0
1061813916	4.9	5	0.2	5	4.97	4	4.6	4.42	4.7	3.3
1007529666	3	4.5		4.5	4.05	3.8	5	4.64	4.3	3.0
1061820311	4.4	5		5	4.82	3.8	5	4.64	4.7	3.3
	3.6	3.8		3.8	3.74	0.5	0.8	0.71	2.2	1.6
	0	4.1		4.1	2.87	1	3.4	2.68	2.8	1.9

Se evidencia que los estudiantes que asistieron a las asesorías establecidas, donde obtuvieron resultados satisfactorios del 83.3% de la aprobación del segundo examen. En este examen solo un estudiante reprobó su examen.

**8.3.6 resultados obtenidos respecto al concepto de Cálculo de la integral y sus aplicaciones**

En etapa se evaluó a través del segundo parcial, los temas de integrales y el cálculo de áreas entre dos funciones, donde se arrojó los siguientes resultados.

**Tabla 5.** Resultados del examen 3

Identificación	Total 70%	Parcial Final (30%)	Nota Definitiva
1061802366	4.6	3.4	4.2
1061806764	0.2	NP	0.1
1061818564	1.9	NP	1.3
1058971167	4.0	2.8	3.6
1061817195	4.7	3.7	4.4
1080265601	3.5	3.6	3.6
99060410891	4.6	3.7	4.3
4613122	2.1	NP	1.5
1081734005	2.5	NP	1.7
1061776363	2.3	2.8	2.5
1061696509	1.4	NP	1.0
1061757911	0.5	NP	0.4
1061790752	2.7	4.3	3.2
1006008578	0.6	NP	0.4
1061809579	2.9	2.6	2.8
1061813916	4.7	3.7	4.4
1007529666	4.3	2.7	3.9
1061820311	4.7	4.3	4.6
1061816826	2.2	NP	1.6
1061780109	2.8	3.7	3.1

En la tabla 5, se encuentra resaltados los estudiantes que asistieron a las asesorías establecidas, donde obtuvieron resultados satisfactorios del 80% de la aprobación del tercer examen. En este examen solo un estudiante reprobó su examen.

Se evidenció que la asistencia al curso impartido en la práctica pedagógica tuvo una lata influencia en los resultados que se lograron ya que los estudiantes expresaron haber apropiado el conocimiento, como se evidencia en las tablas 1, 2 y 3 en las que se resaltan con un rectángulo de color azul los estudiantes que asistieron constantemente a la asesoría que se impartió durante el segundo semestre del año 2018 y los primeros tres meses del 2019.

## 9. CONCLUSIONES

La práctica pedagógica es una etapa fundamental, en la cual el estudiante de licenciatura en matemáticas se enfrenta a una serie de circunstancias un poco adversas, que comienzan desde la puesta en escena de unos saberes a enseñar para que se conviertan en algo fácilmente comprensible por el estudiante al cual se le van a enseñar, esta práctica está cimentada en una serie de teorías que se apropien en los cuatro primeros bloques de la línea de pedagogía que se tiene en la licenciatura en matemáticas, estas teorías se fortalecen en las dos primeras prácticas pedagógicas y se ejecutan en las dos restantes, el inconveniente que se presenta, es que muchas de esas teorías se dejan a cargo de los mismos estudiantes, los cuales hacen una serie de exposiciones sobre las mismas, y muchas veces se les da un tiempo reducido para que digieran los textos que las contiene, sesgando así las teorías y muchas tergiversando el mensaje dado por los autores, sin que los mismos docentes interfieran en dichos procesos, esto no ocurre siempre, pero es algo que debe corregirse en el interior de la Facultad.

En la formación en académica es preciso que se genere el vínculo entre las costumbres de estudio y los conocimientos que se van adquiriendo, como técnicas de repaso, repetición de ejercicios, resolución de tareas y talleres, basados en el rigor que estos cursos como “Introducción al cálculo” requieren, ya que si el estudiante toma las clases del programa “Permanecer” como relleno y algo sin importancia, demerita el trabajo de los profesores y de los gestores olvidando que nuestro objeto de estudio, además que como tutor se evidencia que la propia matemática es la educación y más que educación, educación en matemáticas.

Por otra parte, la para mí la actividad fue gratificante debido que se cumplió con unos de los objetivos del “proyecto Permanecer”, que era evitar la repitencia del curso por parte de los estudiantes ya que de los seis estudiantes que asistían a la asesoría cinco de ellos lograron pasar el curso. Si bien es cierto que realizar proyectos con estas características requiere de trabajo arduo y extenso, es satisfactorio encontrarse con resultados en los que los estudiantes se motivan por llevar a cabo lo propuesto.

Además se pudo evidenciar que la construcción de conceptos en matemáticas es de paso a paso, es decir repasar teoría (definiciones, axiomas y teoremas), realizar los ejercicios propuestos por el docente y estar en constante ánimo.

## 10. RECOMENDACIONES

Encontrando las diferentes circunstancias se pudo evidenciar una falta de orientación por parte de la coordinación de la tecnología en telemática a los estudiantes se les permitieran ver muchas materias a la vez ya que mucho de ellos estaban viendo asignaturas como informática (ii), digitales (ii), algebra lineal e introducción al cálculo en la cual demanda bastante tiempo, es por ello que lo más recomendable decirle a ellos que matriculen cuatro materias “dos difíciles y el resto que sean sencillas “ con el fin de que los alumnos puedan distribuir el tiempo adecuado para sus estudios.

Que Universidad del Cauca brinde los implementos necesarios de trabajo para el practicante con el fin de que haya una buena realización de la práctica pedagógica dentro del aula de clase.

En las clases se recomienda tener pocos estudiantes en el aula para poder abarcar las necesidades de cada uno, ya que en el diagnóstico de determinación de dificultades se evidencias diferentes niveles o deficiencias, ya que este acompañamiento es muy importante para el crecimiento como profesional en áreas de la pedagogía y para los estudiantes en proceso para que logren la culminación de sus currículos y estudios



## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Adell, Marc Antoni (2006). Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes, Madrid: Pirámide.
- Arocho, W. R. (2011). Aprendizaje, desarrollo y evaluación en contextos escolares: consideraciones teóricas y prácticas desde el enfoque históricocultural. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 11(1), 1-36.
- Barallobres, G. (2016). Diferentes interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática. Educación matemática, 28(1), 39-68.
- Benítez, M., Gimenez, M., & Osicka, R. (2000). Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico:¿ existe alguna relación. red. Recuperado en: <http://fai.unne.edu.ar/links/LAS>, 2.
- Betancur, M. R., & González, D. C. (2008). Deserción estudiantil en la Universidad de Ibagué, Colombia: una lectura histórica en perspectiva cuantitativa. Zona próxima, (9), 70-83.
- Brousseau, G. (1986). Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques (Doctoral dissertation, Université Sciences et Technologies-Bordeaux I).
- Brousseau, G., & Warfield, V. (2020). Didactic situations in mathematics education. Encyclopedia of mathematics education, 206-213.

- Cobo-Cabal, J. (2019). Cómo realizar una derivada en geogebra - Conceptos, gráfica, pendiente.  
<https://www.youtube.com/watch?v=Sz5wqrWCim0>
- Corica, A., & Otero, M. (2007). Las ideas de algunos estudiantes acerca de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en el nivel medio. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*.
- Closas, A. H., Gatica, S. N., & Renaudo, J. A. (2013). Validación de un cuestionario sobre actitudes hacia las matemáticas de estudiantes preuniversitarios. *Revista Épsilon*, 30(83), 9-24.
- Cuello Araya, M. P. (2018). Estrategias de retención de primer año en universidades estatales 2010-2014 y el fortalecimiento del modelo organizacional.
- Distéfano, M. L., Pochulu, M. D., & Font, V. (2015). Análisis de la complejidad cognitiva en la lectura y escritura de expresiones simbólicas matemáticas. *REDIMAT*, 4(3), 202-233.
- Escobar, L. M., Hernández, L. S., & Mocha, P. E. (2007). La deserción en la Universidad de los Llanos (1998-2004). *Orinoquia*, 11(1), 23-40.
- Fernández, G., Escribano, M. C., & Bosch, I. (19 de 5 de 2001). Departamento de Métodos cuantitativos. Recuperado el 23 de 2 de 2022 de la Universidad CEU-San Pablo:  
<http://www.uv.es/asepuma/XIV/comunica/116.pdf>.
- García, I. J., González, L. A., Salgado, M. Q., Vásquez, J., & González, N. (2018). Lineamientos de política para la permanencia y graduación estudiantil. Disponible en:  
<http://200.13.244.221:8080/SGI/Acreditaci%C3%B3n/Documentos%20institucionales/I>

nventario/Documento%20pol%C3%ADtica%20de%20permanencia%20y%20graduaci  
%C3%B3n%20estudiantil.pdf.

Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39, 127-135.

González Catalán, Felipe Ignacio, & Arismendi Vera, Karin Jeanette. (2018). Deserción Estudiantil en la Educación Superior Técnico-Profesional: Explorando los factores que inciden en alumnos de primer año. *Revista de la educación superior*, 47(188), 109-137. Recuperado en 31 de enero de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602018000400109&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602018000400109&lng=es&tlng=es).

Herrera Villamizar, N., Velandia, W. M., & Jaimes, S. P. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista virtual universidad católica del norte*, (35), 254-287.

Lacué, E. (2018). *Sistemas Matemáticos de Símbolos, Registros Semióticos de Representación, en ingresantes a Ingenierías*.

Lamana-Selva, M. T., & Peña, C. D. L. (2018). Rendimiento académico en Matemáticas. Relación con creatividad y estilos de afrontamiento. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(79), 1075-1092.

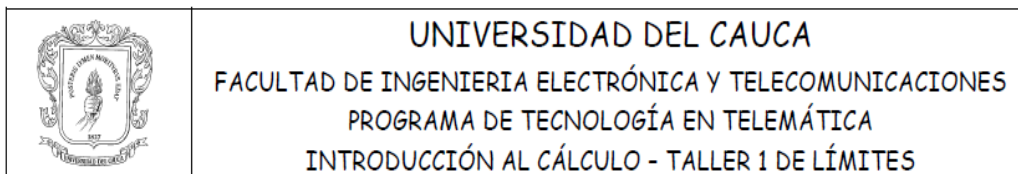
- Lagunas, J. R., & Piña, M. A. L. (2007). La deserción escolar universitaria. La experiencia de la UAM. Entre el déficit de la oferta educativa superior y las dificultades de la retención escolar. *El cotidiano*, 1(1), 98-111.
- Lofredo, A. (2014). Del terror al gusto por las matemáticas. recurso. *Revista Educación matemática*. Vol. 27 (3): p8. Disponible en: [https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2020-06/pea\\_012\\_0006.pdf](https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2020-06/pea_012_0006.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. (2009). Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención. Deserción estudiantil en la educación superior colombiana.
- Ministerio de Educación Nacional- Mineducación. (2021). Sistema para la prevención de la deserción de la educación superior SPADIES. Disponible en: [https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles254702\\_libro\\_desercion.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles254702_libro_desercion.pdf)
- Misas, G. (2004). La educación superior en Colombia: análisis y estrategias para su desarrollo. Univ. Nacional de Colombia.
- Prieto, M., & Contreras, G. (2008). Las concepciones que orientan las prácticas evaluativas de los profesores: un problema a develar. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(2), 245-262.
- Olaya, P. C., CARPINTERO, A. A. T., & Isaza, C. A. C. (2006). Estudio de causas de deserción de los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira enero/2000-diciembre/2004 utilizando la técnica de análisis de correspondencias simples. *Scientia et technica*, 12(30), 261-266.

- Oviedo, L. M., Benzaquen, M. P., & Gorrochategui, M. (2012). La exploración matemática a través de modelos matemáticos. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/328835441.pdf>
- Reynaga, R., Enríquez, J., & Delgado, C. (2006). Multiversidad Mundo Real Edgar Morin. Una visión integradora. Modelo educativo. Una aproximación axiológica de transdisciplina y pensamiento complejo.(Libro en línea). Recuperado el, 23 de enero de 2022.
- Rodríguez, F. O. (2006). Matemáticas estrategias de enseñanza y aprendizaje. Editorial Pax México.pp. 14.
- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. Reflexiones teóricas para la educación matemática, 5, 13-66.
- Santiuste Bermejo, V. (2011 3-Enero). OTEC-EDUCREA. Recuperado de: [http://www.educra.cl/documentacion/articulos/aprendizaje/07\\_aproximacion\\_al\\_concepto\\_aprendizaje\\_constructivista.htm](http://www.educra.cl/documentacion/articulos/aprendizaje/07_aproximacion_al_concepto_aprendizaje_constructivista.htm)
- Tinto (1989). La deserción a través de la trayectoria académica. ([https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052008000200004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052008000200004))
- Vicerrectoría de Cultura y Bienestar Unicauca. (2021). Programa para atender la deserción, permanencia y graduación estudiantil en la Universidad del Cauca. Disponible en: <http://facultades.unicauca.edu.co/vicecultura/programa-para-atender-la-desercion-permanencia-y-graduacion-estudiantil-en-la-universidad-del-cauca>.

Universidad del Cauca. (2016). Documento para atender la deserción, permanencia y graduación estudiantil en la Universidad del Cauca. Disponible en: ([http://facultades.unicauca.edu.co/vicecultura/sites/default/files/documentos/politica\\_de\\_permanencia\\_y\\_graduacion\\_estudiantil-21-12-17.pdf](http://facultades.unicauca.edu.co/vicecultura/sites/default/files/documentos/politica_de_permanencia_y_graduacion_estudiantil-21-12-17.pdf))

## 12. ANEXOS

Anexo 1. Taller 1 programa permanecer para Introducción al cálculo.



1. Utilizando una tabla con valores muy cercanos al valor que tiende el límite, calcular:

a)  $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 3x + 1)$

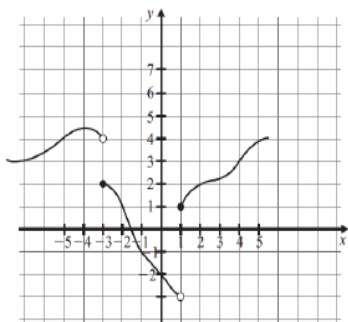
c)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2}$

e)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{\sin x}$

b)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$

d)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{x-2}$

2. La gráfica de una función  $f(x)$  es la siguiente:



De acuerdo con ella determina:

a)  $\lim_{x \rightarrow -5} f(x)$

b)  $\lim_{x \rightarrow -3} f(x)$

c)  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$

d)  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$

e)  $\lim_{x \rightarrow 4} f(x)$

Determina el valor de los siguientes límites:

1.  $\lim_{x \rightarrow 2} (7 - 2x)$

2.  $\lim_{x \rightarrow 3} (4x^2 - 2x - 6)$

3.  $\lim_{x \rightarrow -4} (6 - 3x)$

4.  $\lim_{t \rightarrow -2} \sqrt{8 + t^3}$

5.  $\lim_{z \rightarrow 2} \sqrt{7z^2 + 14z - 7}$

6.  $\lim_{x \rightarrow 4} (x^2 - 8)(4x - 8)$

7.  $\lim_{x \rightarrow -3} (6 - 3x) \left( \frac{3}{5} x^{-1} \right)$

8.  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \left( x^2 + \frac{1}{9} \right) \left( x - \frac{1}{3} \right)$

9.  $\lim_{r \rightarrow 4} \left( \frac{2}{r} + \frac{1}{2} \right) \left( r^2 - \frac{4}{r} \right)$

10.  $\lim_{y \rightarrow 2} \sqrt{4y^2 - 2y}$

12.  $\lim_{z \rightarrow -1} \frac{4z + 3}{2z + 1}$

13.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 3} + 4}{x + 5}$

14.  $\lim_{z \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{3z + 1}{2z - 5}$

15.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3x + 1}$

16.  $\lim_{y \rightarrow 1} \frac{2 + \sqrt{y^2 + 3}}{y - 1}$

17.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x + 1}{2}$

18.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^2 x}{\sqrt{2}}$

19.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x + 1)^2 - x^2}{x + 1}$

20.  $\lim_{x \rightarrow h} \frac{x^2 + h^2}{x + h}$

21.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\tan x}{\sin^2 x}$

Determina el valor de los siguientes límites:

15.  $\lim_{v \rightarrow 4} \frac{v^2 - 6v + 8}{2v^2 - 8v}$
16.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 7x + 12}$
17.  $\lim_{h \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4h^2 + 4h - 3}{2h - 1}$
18.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x - 2}{3x^2 - 11x + 6}$
19.  $\lim_{w \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{9w^2 + 9w - 4}{3w^2 + 7w + 4}$
20.  $\lim_{y \rightarrow 6} \frac{2y^2 - 15y + 18}{3y^2 - 17y - 6}$
21.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 13x + 15}{x^2 - x - 20}$
22.  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{9x^2 - 1}{6x^2 + 5x + 1}$
23.  $\lim_{y \rightarrow -1} \frac{y + 1}{y^3 + 1}$
24.  $\lim_{h \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8h^3 - 1}{1 - 2h}$
25.  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{27x^3 - 8}{9x^2 - 4}$
26.  $\lim_{w \rightarrow -2} \frac{w^2 + 5w + 6}{w^3 + 8}$
27.  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{4}} \frac{64x^3 - 1}{4x^3 - x^2}$
28.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{x - 1}$
29.  $\lim_{y \rightarrow 2} \frac{y + 2}{\sqrt{y+3} - 1}$
30.  $\lim_{w \rightarrow 0} \frac{\sqrt{w}}{\sqrt{w+3} - \sqrt{3}}$
31.  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\sqrt{4x^2 + 3} - 2}{2x - 1}$
32.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{\sqrt{x} - \sqrt{5}}$
33.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{1 - \sqrt{3x-2}}$
34.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x^2+9} - 5}{\sqrt{x+5} - 3}$
35.  $\lim_{w \rightarrow 0} \frac{a - \sqrt{w^2 + a^2}}{b - \sqrt{w^2 + b^2}}$
36.  $\lim_{y \rightarrow p} \frac{\sqrt[3]{y} - \sqrt[3]{p}}{y - p}$
37.  $\lim_{v \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4-2v+v^2} - 2}{v}$
38.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 7x + 6}{x^3 + x^2 - 4x - 4}$
39.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^2 + 4x + 3}$
40.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 + 2x^3 - 11x^2 - 12x + 36}{x^3 - 2x^2 - x + 2}$
41.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - 4x + 4}{x^3 + 6x^2 + 5x - 12}$
42.  $\lim_{y \rightarrow 2} \frac{y^3 - 6y^2 + 12y - 8}{y^4 - 4y^3 + 16y - 16}$
43.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{3x+5} - 2}{x - 1}$
44.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{a}}{x^2 - a^2}$
45.  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\sqrt[3]{9x^2+4} - 2}{3x - 2}$
46.  $\lim_{y \rightarrow 2} \frac{\sqrt[4]{y^3+8} - \sqrt{2+y}}{y - 2}$
47.  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt[4]{x+h} - \sqrt[4]{x}}{\sqrt{x+h} - \sqrt{x}}$
48.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} - \sqrt[3]{4x+19}}{x - 2}$
49.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt[3]{x+6} - 2}{\sqrt{x-1} - 1}$
50.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{2x+3} - 1}{x^3 + 1}$

Calcular los siguientes límites

6. Si  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 3x - 10}{x + 2} & \text{si } x \leq -2 \\ \frac{3 - 2x}{x^2 - 5} & \text{si } x > -2 \end{cases}$   $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$
7. Si  $h(\theta) = \begin{cases} \sin \theta & \text{si } \theta < \frac{\pi}{2} \\ -\cos 2\theta & \text{si } \theta \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$   $\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}} h(\theta)$
8. Si  $g(x) = \begin{cases} 3e^x & \text{si } x \leq 0 \\ 3 + 7 \log(x+1) & \text{si } x > 0 \end{cases}$   $\lim_{x \rightarrow 0} g(x)$
9. Si  $w(x) = \begin{cases} \sqrt{4 - 3 \sin x} & \text{si } x < \pi \\ 3 \cos x + 5 & \text{si } x \geq \pi \end{cases}$   $\lim_{x \rightarrow \pi} w(x)$
10. Si  $f(x) = \begin{cases} \sin x + \cos x & \text{si } x \leq 0 \\ \sqrt{4 - x^2} & \text{si } x > 0 \end{cases}$   $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$



Calcular los siguientes límites

$$1. \lim_{w \rightarrow 0} \frac{w^2}{\cos w - 1}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{(\cos x - 1)^2}}{\tan x}$$

$$13. \lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\pi}{2} - \theta \right) \tan \theta$$

$$19. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos mx - \cos nx}{2x^2}$$

$$2. \lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sin 3\theta}{\tan 4\theta}$$

$$8. \lim_{w \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2w}{\cos w - \sin w}$$

$$14. \lim_{w \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\tan w} - \frac{1}{\sin w} \right)$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - \cos^2 2x}{x}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{\sin^2 x}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{\sqrt{1 - \sin x} - \sqrt{1 + \sin x}}$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3}{2 \tan x - \sin 2x}$$

$$4. \lim_{\alpha \rightarrow 0} \frac{2 \sin \alpha - \tan 2\alpha}{\alpha}$$

$$10. \lim_{\alpha \rightarrow 0} \frac{\tan(3 + \alpha) - \tan(3 - \alpha)}{\sin(3 - \alpha) - \sin(3 + \alpha)}$$

$$16. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{3x^3 \csc^2 x}$$

$$5. \lim_{v \rightarrow 0} \frac{1 - \sec v}{v^2 \sec v}$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2(\alpha^2 - b^2)}{\cos ax - \cos bx}$$

$$17. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x^2}$$

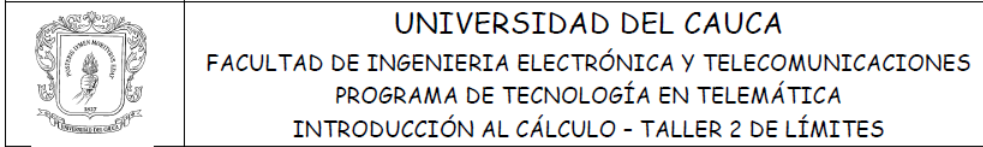
$$6. \lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 \theta}{\tan^3 \theta}$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sin x)^m}{(\sin 2x)^n}$$

$$18. \lim_{w \rightarrow 0} \frac{\sec 2w - 1}{w \sec 2w}$$

NOTA: Para este taller la docente María Isabel lo entrego con un plazo para quince (15) días de anticipación, para la realización del primer quiz El curso de introducción al cálculo diferencial e integral había una cantidad 20 estudiantes matriculados

Anexo 2. Taller 2 programa permanecer para Introducción al cálculo.



1. Determinar si las siguientes funciones son continuas.

$$1. f(x) = \begin{cases} |x| & \text{si } x < -3 \\ x^2 - 2 & \text{si } -3 \leq x < 3, \text{ en } x = -3 \text{ y } x = 3 \\ \log(x+7)^7 & \text{si } x \geq 3 \end{cases}$$

$$2. g(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}, \text{ en } x = 3$$

$$3. h(x) = \frac{x^2 - 1}{x^3 - 1}, \text{ en } x = 1$$

$$4. g(x) = \frac{x^3 + 8}{x^2 - 4}, \text{ en } x = -2$$

$$5. f(x) = \frac{x - 8}{x^2 + x - 72}, \text{ en } x = 8$$

$$6. w(x) = \frac{6x^2 - x - 1}{4x^2 - 4x + 1}, \text{ en } x = \frac{1}{2}$$

2. Determina el valor de k para que las siguientes funciones sean continuas:

$$1. f(x) = \begin{cases} 2x + k & \text{si } x < 2 \\ 3kx - 1 & \text{si } x \geq 2 \end{cases} \quad 3. g(x) = \begin{cases} \sqrt{x+k} & \text{si } x < 3 \\ kx - 1 & \text{si } x \geq 3 \end{cases}$$


$$2. f(x) = \begin{cases} k^2 - x & \text{si } x \leq 0 \\ 2k + 3x & \text{si } x > 0 \end{cases}$$

3. Obtén el valor de las constantes para que las siguientes funciones sean continuas:

$$1. f(x) = \begin{cases} ax + 3 & \text{si } x \leq -4 \\ x^2 - 4 & \text{si } -4 < x < 1 \\ bx + 4 & \text{si } x \geq 1 \end{cases} \quad 3. f(x) = \begin{cases} ax + 2 & \text{si } x \leq 1 \\ a + bx & \text{si } 1 < x < 4 \\ ax - 2b & \text{si } x \geq 4 \end{cases}$$

$$2. f(x) = \begin{cases} ax + b & \text{si } x < 0 \\ 3xb - 2 & \text{si } 0 \leq x < 3 \\ 2a - x & \text{si } x \geq 3 \end{cases}$$

Anexo 3. Taller 3 programa permanecer para Introducción al cálculo.

	<p><b>UNIVERSIDAD DEL CAUCA</b> FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN TELEMÁTICA INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO - TALLER 2 DE DERIVADAS Regla de la cadena</p>
---	---

1. Mediante la regla de la cadena, calcular la derivada de las siguientes funciones compuestas:

a)  $f(x) = (5x^3 + 2)^4$

b)  $f(x) = \sqrt{7 - x^3}$

c)  $f(x) = e^{3x^2}$

d)  $f(x) = \operatorname{sen}\left(\frac{x+4}{x-1}\right)$ , respuesta:  $f'(x) = \frac{-5}{(x-1)^2} \cos\left(\frac{x+4}{x-1}\right)$

e)  $f(x) = x\sqrt{x^2 - 3}$ , respuesta:  $f'(x) = \sqrt{x^2 - 3}\left(1 + \frac{x^2}{x^2 - 3}\right)$

f)  $f(x) = \sqrt[3]{\ln(x^2 + 1)}$ , respuesta:  $f'(x) = \frac{2x}{3(x^2+1)\sqrt[3]{\ln^2(x^2+1)}}$

g)  $f(x) = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$ , respuesta:  $f'(x) = \frac{2 - \ln x}{2x\sqrt{x}}$

h)  $f(x) = \operatorname{arctg}x(\sqrt{x^2 + 1})$ , respuesta:  $f'(x) = \frac{1}{x^2+2} \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$

2. Calcular la derivada de las siguientes funciones:

1.  $f(x) = \sqrt{3 - x^2}$

2.  $f(x) = \ln(x^2 - x + 1)$

3.  $f(x) = \cos\left(\frac{x}{2}\right) \operatorname{sen}(x)$

4.  $f(x) = \sqrt{\frac{1-x}{x}}$

5.  $f(x) = e^{-x^2+3}$

6.  $f(x) = \operatorname{sen}^2\left(\frac{x+2}{x+1}\right)$

7.  $f(x) = \operatorname{sen}(1-x) \cos^3(x)$

8.  $f(x) = \sqrt{\cos^3(x^2)}$

9.  $f(x) = \sqrt{1 - \cos(x^3)}$

10.  $f(x) = \sqrt[3]{\operatorname{sen}^2(5x)}$

11.  $f(x) = e^{\operatorname{sen}(x^2)}$

12.  $f(x) = \frac{e^x}{1 - e^x}$

13.  $f(x) = e^{\frac{1+x}{1-x}}$

14.  $f(x) = e^{\operatorname{tg}(x^2)}$

15.  $f(x) = e^{\sqrt{1-x^2}}$

16.  $f(x) = 2^{x^3-3x^2}$

17.  $f(x) = 5^x x^5$

18.  $f(x) = 2^x(x^2 + x)$


19.  $f(x) = 3^{\sqrt{1-x}}$

20.  $f(x) = \cos(2^{x+1})$

3. Hallar la ecuación de la recta tangente a la curva de ecuación  $y = \operatorname{sen}(3x^2 - 2)$  en el punto  $x = 2$ .

4. Hallar la ecuación de la recta tangente a la curva de ecuación  $y = \ln(x^2 + 3)$  en el punto  $x = 1$ .

Anexo 4. Taller 4 programa permanecer para Introducción al cálculo.

	<p><b>UNIVERSIDAD DEL CAUCA</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES</b>  <b>PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN TELEMÁTICA</b>  <b>INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO - TALLER 1 DE DERIVADAS</b>  <b>Recta tangente y derivada de funciones polinómicas</b></p>
---	---

1. Determinar la ecuación de la recta tangente a la curva en los siguientes casos:
  - a)  $f(x) = 7x^2 - 5x - 12$  en el punto (2,6)
  - b)  $f(x) = \frac{2x-1}{x+5}$  en el punto (1, 1/6)
  - c)  $f(x) = x^3 - x^2$  en el punto (-1,-2)
2. Determinar la pendiente de la recta tangente a la curva  $f(x) = -2x^2 - 5x + 2$  en un punto  $(x, f(x))$ , cualquiera.
3. Mediante la definición de derivada, obtener  $f'(x)$  para las siguientes funciones:
  - a)  $f(x) = \frac{2}{x+1}$
  - b)  $f(x) = \frac{x}{1+2x}$


4. Según el ejercicio anterior:
  - a) ¿Cuál es la pendiente de la recta tangente a la curva del ejercicio 3(a) en el punto (1,1)?
  - b) ¿Cuál es la pendiente de la recta tangente a la curva del ejercicio 3(b) en el punto (1/2,1/4)?
5. Teniendo en cuenta las fórmulas para el cálculo de la derivada de funciones polinómicas. Calcule la derivada de las siguientes funciones:

1.  $f(x) = \frac{x^4}{9}$
2.  $s(t) = \frac{t^3}{a}$
3.  $f(x) = \frac{5}{x^4}$
4.  $f(x) = \frac{2}{x^6}$
5.  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{2}$
6.  $s(t) = \frac{\sqrt[3]{t}}{c}$

7.  $f(x) = \frac{4}{\sqrt{x}}$
8.  $s(t) = \frac{5}{\sqrt[3]{t}}$
9.  $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x}}{5} - \frac{3}{\sqrt[3]{x}}$
10.  $f(x) = \frac{x^4 - 3x^3 - 6x^2 - 3x + 2}{x}$
11.  $f(x) = \frac{x^2}{3} + \frac{5x}{7} - \frac{8}{5}$

13.  $y = \frac{1}{2}\sqrt[3]{x^2} + \frac{\sqrt[3]{x^5}}{3}$
14.  $f(x) = \frac{2}{\sqrt[3]{x^5}} - \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{3}{x^{-1}}$
15.  $f(x) = \frac{7}{x^{-2}} + \frac{5}{x^{-3}}$
18.  $f(x) = 2x^{\frac{3}{2}} + \frac{5}{2}x^{\frac{1}{2}} - \frac{4}{3}x^{-\frac{3}{2}}$
19.  $f(x) = 8\sqrt{x} + 9\sqrt[3]{x^2} + 4\sqrt[3]{x^3}$
20.  $f(x) = 3ax^4 - 4ax^3 - 5bx^2 + 7cx$

Anexo 5. Taller 5 programa permanecer para Introducción al cálculo.

	<p><b>UNIVERSIDAD DEL CAUCA</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES</b>  <b>PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN TELEMÁTICA</b>  <b>INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO - TALLER 2 DE DERIVADAS</b>  <b>Máximos y mínimos, Concavidad y puntos de inflexión, L'Hôpital</b></p>
---	---

**1. Encontrar los máximos y mínimos de las siguientes funciones:**

1.  $f(x) = x^2 - 6x + 5$

6.  $f(x) = 4x^3 - x^2 - 4x + 3$

11.  $y = \frac{3}{x^2 - 2x}$

2.  $f(x) = -3x^2 + 5x - 4$

7.  $f(x) = -2x^3 + 3x^2 + 12x - 5$

12.  $f(x) = \frac{x+3}{x-3}$

3.  $f(x) = x^3 - 3x$

8.  $f(x) = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x + 1$

13.  $f(x) = \frac{2x}{x^2 + 4}$

4.  $f(x) = x^3 - 6x^2$

9.  $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 6x + 4$

14.  $y = \frac{x^2 - 1}{4 - x^2}$

5.  $f(x) = 4x^3 + 3x^2 - 6x$

10.  $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{4}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + 1$

15.  $f(x) = \frac{x^2}{x+3}$

**2. Dadas las siguientes funciones, determinar:**

a) Puntos máximos y mínimos

c) Puntos de inflexión

b) Intervalos de concavidad

d) Gráfica

1.  $f(x) = x^2 - 6x + 10$

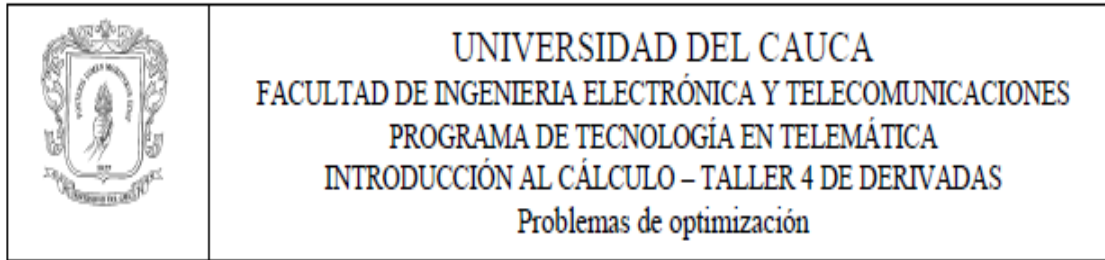
5.  $f(x) = x^4 - 4x^3$

9.  $f(x) = \sqrt{x^2 + 36}$

2.  $f(x) = -x^2 + 4x + 6$

6.  $f(x) = x^2 + \frac{1}{x^2}$

10.  $f(x) = x^3(x + 2)$




1. Descomponer el número 16 en dos sumandos positivos tales que su producto sea máximo.
2. Se ha observado que en una carretera de salida de una gran ciudad la velocidad de los carros entre las 2 pm y las 6 pm viene dada por:

$$v(t) = t^3 - 15t^2 + 72t + 8 \quad \text{Para todo } t \in [2,6]$$

¿A qué hora circulan los coches con mayor velocidad? Justifica la respuesta. ¿A qué hora circulan los coches con menor velocidad? Justifica la respuesta.

3. Tenemos que hacer dos mesas cuadradas de dos materiales distintos. Los dos materiales tienen precios respectivamente de 2 y 3 euros por centímetro cuadrado. ¿Cómo hemos de elegir los lados de los cuadrados si queremos que el costo total sea mínimo y si además nos piden que la suma de los perímetros de los dos cuadrados debe ser de un metro?
4. Se dispone de una barra de hierro de 10 metros para construir una portería, de manera que la portería tenga la máxima superficie interior posible. a) ¿Qué longitud deben tener los postes y el larguero? b) ¿Qué superficie máxima interior tiene la portería?
5. Una hoja rectangular, de perímetro igual a 36 cm, se enrolla formando un cilindro. Determinar las dimensiones de la hoja para que el volumen del cilindro sea máximo.
6. Se quiere construir un depósito de forma cilíndrica cuyo volumen sea de  $2\pi$  metros cúbicos. ¿Cuáles deben ser sus dimensiones para que la superficie total sea mínima?  
Nota: Si "r" es el radio del cilindro y "h" su altura, la superficie total del cilindro está dada por la pared y las tapas superior e inferior.

Anexo 7. Taller 7 programa permanecer para Introducción al cálculo.

	<p><b>UNIVERSIDAD DEL CAUCA</b>                  FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES                  PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN TELEMÁTICA                  INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO – TALLER 1 DE INTEGRALES INDEFINIDAS                  Métodos de integración: Integración por sustitución</p>
---	---

1. Teniendo en cuenta las propiedades y las fórmulas vistas en clase, calcular las siguientes integrales:

1.  $\int bx^3 dx$

5.  $\int a dx$

8.  $\int \left( \frac{x^4 - 6x^3 - 7x}{x} \right) dx$

2.  $\int 5x^4 dx$

6.  $\int \left( \frac{3}{x^5} - \frac{2}{x^2} - \frac{6}{x} \right) dx$

9.  $\int \left( \frac{x^2}{\sqrt{a^2 + b^2}} - \frac{3x}{\sqrt{a}} - 5\sqrt{b} \right) dx$

3.  $\int \frac{3 dx}{4}$

7.  $\int \left( \frac{3}{\sqrt[5]{x^2}} - \frac{2}{\sqrt[3]{x}} \right) dx$

10.  $\int \left( y^{\frac{5}{2}} - 5y^{\frac{4}{3}} - 2y^{\frac{1}{4}} - \sqrt{y} \right) dy$

4.  $\int \sqrt{3x^2} dx$

2. Resolver las siguientes integrales aplicando el método de integración por sustitución:

1.  $\int \sqrt[3]{7t} dt$

11.  $\int \frac{8x dx}{(2x^2 + 5)^4}$

19.  $\int \cos 4x(1 - \sin 4x)^3 dx$

2.  $\int (3x + 4)^6 dx$

12.  $\int \frac{(\sqrt{x} - b)^2}{\sqrt{x}} dx$

20.  $\int \csc^2 x \sqrt{3 + \cot x} dx$

3.  $\int (ax^2 - b)^5 x dx$

13.  $\int \frac{4x dx}{2x^2 - 6}$

21.  $\int \frac{\sec 2x \tan 2x}{\sqrt{1 - \sec 2x}} dx$

4.  $\int t^2 (t^3 - 4)^2 dt$

14.  $\int \frac{(2x - 3) dx}{(x^2 - 3x + 6)^2}$

22.  $\int \frac{\cos ax}{1 - \sin ax} dx$

5.  $\int (a - by)^4 dy$

15.  $\int (x^2 - 2)\sqrt{x^3 - 6x + 3} dx$

23.  $\int \frac{e^{\sqrt{x}} \sqrt{e^{\sqrt{x}} - 1}}{\sqrt{x}} dx$

6.  $\int \frac{t dt}{\sqrt{at^2 + b}}$

16.  $\int \frac{y^{n-1} dy}{(ay^n + b)^m}$

24.  $\int \cot x(2 + \ln|\sin x|) dx$

7.  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{9x-1}}$

17.  $\int e^{3x}(1 - e^{3x})^2 dx$

25.  $\int \frac{\sin 2x dx}{(1 - \cos^2 x)^3}$

8.  $\int (\sqrt{x} - 4)^2 dx$

18.  $\int \frac{(4 - \ln|x + 3|)^3 dx}{x + 3}$

26.  $\int \frac{dx}{2x \ln 3x}$

9.  $\int \frac{x dx}{(3x^2 - 4)^4}$

27.  $\int \frac{1}{x^3} \sqrt{1 - \frac{1}{x^2}} dx$

10.  $\int \frac{5 dx}{(3x - 4)^2}$





UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN TELEMÁTICA  
INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO – TALLER 2 DE INTEGRALES INDEFINIDAS  
Métodos de integración: Integración por partes

1. Teniendo en cuenta las propiedades y las fórmulas vistas en clase, calcular las siguientes integrales:

$$\begin{array}{lll} 1. \int (\csc 3x - \cot 3x)^2 dx & 4. \int x \cos(2 - x^2) dx & 7. \int \sqrt{\frac{1 + \cos x}{1 - \cos x}} dx \\ 2. \int (\tan 5x - \sec 5x)^2 dx & 5. \int \frac{\cos^2 x}{\sin x} dx & \\ 3. \int \frac{\sin^3 x}{1 - \cos x} dx & 6. \int \sqrt{1 + \sin 2x} dx & \end{array}$$

2. Teniendo en cuenta las propiedades y las fórmulas vistas en clase, calcular las siguientes integrales:

$$\begin{array}{lll} 1. \int \frac{4 dx}{b^4 x^2 + m^2} & 6. \int \frac{5 dx}{\sqrt{3 - 3x^2}} & 11. \int \sqrt{(2x+1)^2 - a^2} dx \\ 2. \int \frac{2v dv}{v^4 - b^4} & 7. \int \frac{dx}{x^2 + b^4} & 12. \int \frac{dy}{\sqrt{5 - 4y^2}} \\ 3. \int \frac{dx}{x(\ln^2 x + 4)} & 8. \int \frac{dy}{\sqrt{4 - 2y^2}} & 13. \int \frac{dm}{\sqrt{8 - \frac{m^2}{5}}} \\ 4. \int \frac{dx}{\sec x(1 - \sin^2 x)} & 9. \int \sqrt{1 - 2x^2} dx & \\ 5. \int \frac{x dx}{\sqrt{9 - x^4}} & 10. \int \frac{dt}{2t^2 + 7} & \end{array}$$

3. Calcular las siguientes integrales utilizando el método de integración por partes:

$$\begin{array}{lll} 1. \int x^2 e^x dx & 6. \int x^3 \cos \frac{x}{2} dx & 11. \int e^{2\theta} \sin 2\theta d\theta \\ 2. \int y^2 e^{3y} dy & 7. \int x \csc^2 ax dx & 12. \int e^{3x} \cos 4x dx \\ 3. \int x^3 e^{4x} dx & 8. \int y \sec^2 my dy & 13. \int \frac{t dt}{\sqrt{5t + 3}} \\ 4. \int x^2 \sin 3x dx & 9. \int \arccos ax dx & 14. \int x^3 e^{2x} dx \\ 5. \int x^2 \sin bx dx & 10. \int \arcsin bx dx & 15. \int \frac{x^2 dx}{(2x + 1)^5} \end{array}$$



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**  
**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN TELEMÁTICA**  
**INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO – TALLER 3 DE INTEGRALES DEFINIDAS**  
**Área bajo la curva**

1. Calcular las siguientes integrales definidas (Graficar cada función y resaltar las respectivas áreas calculadas):

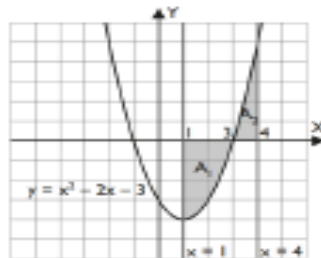
a.  $\int_{-1}^2 (5 - 2x) dx$

b.  $\int_1^3 (-2x + 1) dx$

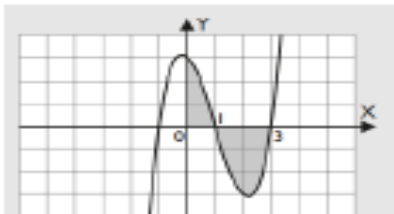
c.  $\int_{-1}^2 |x| dx$

d.  $\int_0^1 \frac{x dx}{e^{x^2}}$

2. Hallar el área total de las dos regiones, A1 y A2, del dibujo del margen. Cada cuadradito es una unidad cuadrada.



3. Halla el área de la región plana limitada por la gráfica de  $f(x) = x^3 - 3x^2 - x + 3$ , el eje x y las rectas  $x = 0$ ,  $x = 3$ .

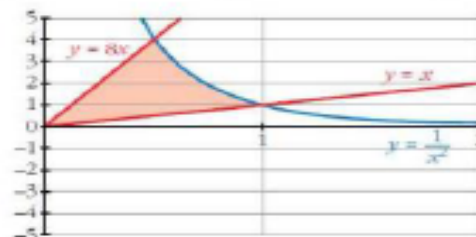
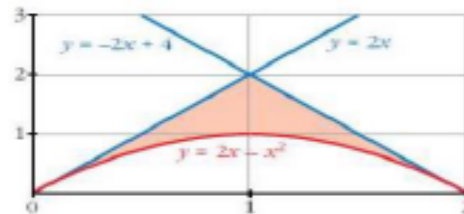


4. Graficar y calcular el área limitada por la recta  $y = -2x + 3$  y la parábola  $f(x) = 2x - x^2$

5. Graficar y calcular el área limitada por la gráfica de  $y = x^3 - 4x$  y el eje x

6. Dibujar el área limitada por las curvas:  $y = e^x + 2$ ,  $y = e^{-x}$ , el eje x,  $x = -2$ ,  $x = 0$  y calcular dicha área.

7. Hallar las áreas resaltadas con color rosado en las siguiente figuras:



# Anexo 9. Evidencias

Evidencia del trabajo en el aula de clase en los temas concernientes a la derivada

Evidencias: Asistencias del formato Permaneser.

5

PERSONA QUE ORIENTA:		LUGAR DE REALIZACIÓN:										
Jose Elias Peraton Leal		Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones										
<p>En cumplimiento de la Ley 1821 de 2016, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales, la Universidad del Cauca, le comunica que sus datos personales serán recopilados e incorporados a la base de la institución y están destinados a uso interno y académico de la universidad para el envío de información institucional sobre los publicos, capacitaciones y servicios que la misma pueda ofrecer.</p>												
NOMBRES Y APELLIDOS	FECHA IDENTIFICACION	CODIGO (SOLO SI ESTA INSCRITO A LA UNIVERSIDAD)	HORA INICIO: Navegación por estudiante	PROGRAMA INGRESADO	HORA DE FINALIZACIÓN:				CORREO ELECTRONICO	SEÑAL	FIRMA	
					AP	OV	NE	E				
1. Lady Johanna Casco	1061819195			Telemática					315295204	clady@unicauca.edu.co	X	Lady Casco
2. Mario Cristiano Dominguez	1061818196			Telemática					3132092130	cdmario@unicauca.edu.co	X	Mario Casco
3. Lady Johanna Casco	1061819195			Telemática					3215295204	clady@unicauca.edu.co	X	Lady Casco
4. Mario Cristiano Dominguez	1061818196			Telemática					3132092130	cdmario@unicauca.edu.co	X	Mario Casco
5. Lady Johanna Casco	1061819195			Telemática					3215295204	clady@unicauca.edu.co	X	Lady Casco
6. Mario Cristiano Dominguez	1061818196			Telemática					3132092130	cdmario@unicauca.edu.co	X	Mario Casco
7. Lady Johanna Casco	1061819195			Telemática					3215295204	clady@unicauca.edu.co	X	Lady Casco
8. Carolina Rondón	1061820311			Telemática					3163004673	crongon@unicauca.edu.co	X	Carolina Rondón
9. Lady Johanna Casco	1061819195			Telemática					3215295204	clady@unicauca.edu.co	X	Lady Casco
10. Carolina Rondón	1061820311			Telemática					3163004673	crongon@unicauca.edu.co	X	Carolina Rondón
11. Lady Johanna Casco	1061819195			Telemática					3215295204	clady@unicauca.edu.co	X	Lady Casco
12. Carolina Rondón	1061820311			Telemática					3163004673	crongon@unicauca.edu.co	X	Carolina Rondón
13. Lady Johanna Casco	1061819195			Telemática					3215295204	clady@unicauca.edu.co	X	Lady Casco

El estudiante se compromete a actualizar en todo momento su información en el formato de asistencia.

②

Gestión de la Cultura y Bienestar  
Registro de Asistencia a Eventos Institucionales  
Programa Permanecer

Versión B Fecha de actualización: 05/08/2011

PERSONA QUE ORIENTA: Jose Elias Perafan Leal LUGAR DE REALIZACION: Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

DEPENDENCIA QUE ORGANIZA: \_\_\_\_\_

TEMA(S) A TRATAR: \_\_\_\_\_

En cumplimiento de la ley 1811 de 2012, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales, la Universidad del Cauca, le comunica que sus datos personales serán mecanizados e incorporados a la base de la institución y serán destinados a uso interno y exclusivo de la universidad para el envío de información institucional sobre las políticas, requerimientos y servicios que la misma pueda ofrecer.

No.	NOMBRES Y APELLIDO	FECHA IDENTIFICACIÓN	CÓDIGO (SOLO SI ESTÁ VINCULADO A LA UNIVERSIDAD)	HORA INICIO:				PROGRAMA ACADÉMICO	HORA DE FINALIZACIÓN:				CELULAR	CORREO ELECTRONICO	SECCION	FIRMA
				P	R	NR	O		AP	OV	AS	E				
1	Mano Cristina Dominguez	1061818146						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
2	Jesus David Guerra U	1061776363						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
3	Mano Cristina Dominguez	1061818146						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
4	Jesus David Guerra U	1061776363						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
5	Mano Cristina Dominguez	1061818146						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
6	Jesus David Guerra U	1061776363						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
7	Mano Cristina Dominguez	1061818146						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
8	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Leidy Casas
9	Mano Cristina Dominguez	1061818146						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
10	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Leidy Casas
11	Anderson Nascosa U	1061813916						Telemática					3215295204	andersonnascosa@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
12	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
13	Anderson Nascosa U	1061813916						Telemática					3215295204	andersonnascosa@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
14	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
15	Anderson Nascosa U	1061813916						Telemática					3215295204	andersonnascosa@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
16	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
17	Anderson Nascosa U	1061813916						Telemática					3215295204	andersonnascosa@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
18	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
19	Anderson Nascosa U	1061813916						Telemática					3215295204	andersonnascosa@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
20	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Anderson N.

F: estudiante de primer semestre T: estudiante en retiro O: estudiante en registro D: Otro  
A.P. Area Pedagógica D: Comunicación Institucional A.I. Área Institucional E: Otro ambiente

③

Gestión de la Cultura y Bienestar  
Registro de Asistencia a Eventos Institucionales  
Programa Permanecer

Versión B Fecha de actualización: 05/08/2011

PERSONA QUE ORIENTA: Jose Elias Perafan Leal LUGAR DE REALIZACION: Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

DEPENDENCIA QUE ORGANIZA: \_\_\_\_\_


TEMA(S) A TRATAR: \_\_\_\_\_

En cumplimiento de la ley 1811 de 2012, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales, la Universidad del Cauca, le comunica que sus datos personales serán mecanizados e incorporados a la base de la institución y serán destinados a uso interno y exclusivo de la universidad para el envío de información institucional sobre las políticas, requerimientos y servicios que la misma pueda ofrecer.

No.	NOMBRES Y APELLIDO	FECHA IDENTIFICACIÓN	CÓDIGO (SOLO SI ESTÁ VINCULADO A LA UNIVERSIDAD)	HORA INICIO:				PROGRAMA ACADÉMICO	HORA DE FINALIZACIÓN:				CELULAR	CORREO ELECTRONICO	SECCION	FIRMA
				P	R	NR	O		AP	OV	AS	E				
1	Mano Cristina Dominguez	1061818146						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
2	Angie Carolina Rendón	1061820311	102616011292					Telemática					313604673	isange@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
3	Juan Andres Bastian Urbina	1061818304						Telemática					3137753697	juanandresb@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
4	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Leidy Casas
5	Anderson Nascosa U	1061813916						Telemática					3215295204	andersonnascosa@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
6	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Leidy Casas
7	Anderson Nascosa U	1061813916						Telemática					3215295204	andersonnascosa@unicauca.edu.co	X	Anderson N.
8	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Leidy Casas
9	Jesus David Guerra U	1061776363						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
10	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Leidy Casas
11	Jesus David Guerra U	1061776363						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
12	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Leidy Casas
13	Jesus David Guerra U	1061776363						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
14	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Leidy Casas
15	Jesus David Guerra U	1061776363						Telemática					3135418894	dmaria@unicauca.edu.co	X	Muñoz
16	Leidy Johanna Casas	1061817195						Telemática					3215295204	leidy@unicauca.edu.co	X	Leidy Casas
17	Mauricio Calvente Hoyos	1058931167						Telemática					3117513879	mauricio@unicauca.edu.co	X	Castell
18	Juan Esteban Castillo	1058931167						Telemática					3215295204	castell@unicauca.edu.co	X	Castell

F: estudiante de primer semestre T: estudiante en retiro O: estudiante en registro D: Otro  
A.P. Area Pedagógica D: Comunicación Institucional A.I. Área Institucional E: Otro ambiente

UNIVERSIDAD DEL CAUCA		Gestión de la Calidad Registro de asistencia a eventos Institucionales Programa Pormaster		4									
PERSONA QUE ORIENTA: <u>Jose Elvio Peraton Leal</u>			LUGAR DE REALIZACION: <u>Sede de Ingenieros Electronica y Telecomunicaciones</u>										
TITULO A TRATAR: _____													
En cumplimiento de la ley 1801 de 2012, por lo cual se adoptan disposiciones generales para la protección de datos personales, la Universidad del Cauca, le comunica que sus datos personales serán recopilados e ingresados a una base de datos para el servicio de información institucional entre los profesores, requerimientos y servicios que le admas pueda ofrecer.													
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	FECHA:		HORA INICIO			HORA DE FINALE					CORREO ELECTO	
		IDENTIFICACION	CÓDIGO (SOLO SI ESTÁ VINCULADO A LA UNIVERSIDAD)	Naturaleza del estudiante			PROGRAMA ACADÉMICO	SERVICIO SOLICITADO					
				P	R	NR		AP	OV	AB	E	CELULAR	
1	Mario Gutierrez Hoyos	106181167										3117515879	peraton@uncc.edu.co
2													
3	Juan Esteban Castell	106182661										3202486764	castell@uncc.edu.co
4													
5	Ivan Esteban Castell	106182661										3202486764	castell@uncc.edu.co
6													
7	Juan Esteban Castell	106182661										3202486764	castell@uncc.edu.co
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													

Asesoría : Jose Peraton  Asistencia

Fecha 24 - Sep - 2018

Jesus David Gaviria M	1061776363	Tec. Telemática
Maria Cristina Dominguez	1061818146	Tec. Telemática
Angie Carolina Rendón S.	1061820311	Tec. Telemática

---

Fecha 26 - Sep - 2018

Angie Carolina Rendón	1061820311	Tec. Telemática
Jesus David Gaviria M	1061776363	Tec. Telemática
Maria Cristina Dominguez	1061818146	Tec. Telemática

---

Fecha 27 - Sep - 2018

Maria Cristina Dominguez	1061818146	Tec telematica
Rogger Alexander Arias	1061802366	Tec Telematica
Jesus David Gaviria M	1061776363	Tec Telematic

---

Fecha 28 - Sep - 2018

Maria Cristina Dominguez	1061818146	Tec telematica
Rogger Alexander Arias	1061802366	Tec Telematica
Jesus David Gaviria M	1061776363	Tec. Telematica