



**UNIVERSIDAD APEC**  
**Decanato de Posgrado**

Trabajo final para optar por el título de  
**Maestría en Matemática Superior**

TÍTULO

**METODOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS REGLAS DE  
DERIVACIÓN EN LA ASIGNATURA CÁLCULO DIFERENCIAL EN LA  
UNIVERSIDAD UNAPEC**

Postulante:

**Eliseo Ventura Martínez**

**Matrícula: 2019-1146**

Tutor:

**Dr. C. Elizabeth Rincón Santana**

Santo Domingo, República Dominicana

Diciembre, 2020

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
RESUMEN .....	iii
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I. Conceptos, métodos y referentes en la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura de Cálculo Diferencial.....</b>	<b>8</b>
Resumen del capítulo I.....	8
1.1 Antecedentes de la investigación .....	8
1.2 Marco teórico .....	10
1.2.1 El aprendizaje.....	10
1.2.2 Tipos de Aprendizajes o Estilo .....	11
1.3 Teorías sobre el aprendizaje .....	12
1.3.1 Teoría humanista.....	13
1.3.2 Teoría del aprendizaje significativo .....	13
1.3.3. Teoría cognitiva o constructivista .....	13
1.3.4 Teoría del conductismo.....	14
1.4 Concepto de enseñanza.....	14
1.4.1 Tipos de enseñanza.....	14
1.4.2 Enseñanza ocasional.....	14
1.4.3 Enseñanza sistemática o formal.....	14
1.4.4 Enseñanza estratégica .....	15
1.4.5 Enseñanza por descubrimiento .....	15
1.5 Los métodos de la enseñanza .....	15
1.5.1 Método expositivo .....	15
1.5.2 Método de trabajo independiente .....	16
1.5.3 Elaboración conjunta .....	16
1.6 Aspectos de la asignatura Cálculo Diferencial .....	16
1.6.1 El Cálculo Diferencial como asignatura .....	16
1.6.2 Importancia del Cálculo Diferencial.....	17
1.6.3 Listado de temas que se imparten en la asignatura del Cálculo Diferencial.....	18
1.6.4 Concepto de derivación de una función en un punto .....	20
1.6.5 Reglas básicas de derivación de funciones polinómicas .....	21
1.6.6 Fórmulas de las reglas básicas de derivación.....	21
1.7 La Educación Superior.....	22
1.8 De la Universidad APEC.....	22

1.8.1 Misión .....	23
1.8.2 Visión.....	23
1.8.3 Valores.....	23
<b>Conclusión del Capítulo I.....</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO II. Recolección y análisis de datos con miras a determinar la situación actual el aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial en la universidad APEC .....</b>	<b>25</b>
<b>Resumen del capítulo II.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1 Importancia de la recolección de información para el desarrollo de una metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2 Aspectos generales de la población objeto de estudio .....</b>	<b>26</b>
2.2.1 Universidad Acción Pro-Educación y Cultura (UNAPEC) .....	26
<b>2.3 Descripción de los instrumentos a utilizar .....</b>	<b>27</b>
2.3.1 Encuesta dirigida a los estudiantes .....	27
2.3.2 Encuesta dirigida a los maestros de Cálculo Diferencial .....	27
2.3.3 Recopilación de información de los estudiantes reprobados y aprobados en la asignatura del Cálculo Diferencial del cuatrimestre mayo - agosto. ....	27
<b>2.4 Descripción de los procesos de recopilación de datos .....</b>	<b>28</b>
<b>2.5 Presentación, análisis e interpretación de resultados .....</b>	<b>28</b>
2.5.1 Resultado de encuesta dirigida a los estudiantes.....	29
2.5.2 Encuesta dirigida a los maestros. ....	39
2.5.3 Recopilación de información. ....	56
<b>2.6 Situación actual del proceso del aprendizaje del Cálculo Diferencial .....</b>	<b>57</b>
<b>Conclusiones del capítulo II .....</b>	<b>57</b>
<b>CAPÍTULO III. Metodología para la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial .....</b>	<b>58</b>
<b>Resumen del Capítulo III.....</b>	<b>58</b>
<b>3.1 Referentes teóricos de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación .....</b>	<b>58</b>
<b>3.2 Justificación de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación .....</b>	<b>59</b>
<b>3.3 Objetivos de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación.....</b>	<b>59</b>
<b>3.4 Actores de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación.....</b>	<b>60</b>

<b>3.5 Descripción de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación .....</b>	<b>60</b>
<b>3.6 Plan para la puesta en marcha de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial .....</b>	<b>68</b>
<b>3.7 Ejemplificación de actividades que pueden usarse como apoyo para la aplicación de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación .....</b>	<b>70</b>
<b>Conclusiones del capítulo III .....</b>	<b>71</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>73</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>75</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>
<b>Anexo 1. Encuesta dirigida a los estudiantes.....</b>	<b>83</b>
<b>.....</b>	<b>83</b>
<b>Anexo 2. Encuesta dirigida a los maestros de la asignatura del Cálculo Diferencial. ....</b>	<b>85</b>
<b>.....</b>	<b>85</b>
<b>Anexo 3. Carta dirigida al Director del Departamento de Matemáticas de UNAPEC.....</b>	<b>88</b>

## DEDICATORIA

**A mis hijos Adriana Ventura Ogando, Eliam Ventura Ogando y Yara Ventura Ogando** por ser ellos el motor para seguir superándome en mi preparación académica y poder darles una mejor calidad de vida y una mejor educación.

**A mi esposa Yojemny Ogando** por brindarme su compañía en todo este proceso, sirviéndome de apoyo incondicional.

**A mis padres Eliseo Ventura Reyes y Cecilia Martínez** por ser los responsables de que se pudiera iniciar este proyecto, ya que ellos me insistieron en que tenía que seguir preparándome en mi formación académica.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mi Dios padre celestial**, dador de la vida, el conocimiento y la sabiduría para poder afrontar todas las dificultades en todo este proceso.

**A la asesora Elizabeth Rincón Santana** por su ardua labor, excelente trabajo y empeño para que este proyecto pueda realizarse lo mejor posible. Gracias por brindarme una mano amiga y poder contar con su experiencia y conocimientos.

**A la universidad UNAPEC** por darme la oportunidad de poder seguir preparándome académicamente y **a todos los maestros** que de una manera u otra ayudaron con mi formación para alcanzar dicha meta.

## RESUMEN

El estudio de esta investigación se llevó a cabo debido al bajo rendimiento que se viene observando en muchos estudiantes de Cálculo Diferencial de las diferentes carreras en la Educación Superior, lo que motivó a que se realizará dicha investigación, la cual busca proponer una alternativa o implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza de las reglas de derivación, ya que los contenidos desarrollados en dicha asignatura son de suma importancia para los egresados de las carreras de Ingenierías, Matemáticas, Administración, entre otras.

Esta investigación se realizó del tipo documental y de campo con el propósito de mejorar el nivel de desempeño de los estudiantes en el aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial, presentado como aporte la propuesta de una metodología que servirá de guía y de apoyo para los docentes y a su vez colaborar con el aprendizaje de los estudiantes, para que puedan desarrollar habilidades y destrezas que les permitan tener un mejor manejo del Cálculo.

## INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos las matemáticas han sido una de las ciencias más influyentes en todo el mundo, pero es en los siglos XVII y XVIII cuando estas marcan un antes y un después con el inicio del Cálculo diferencial e integral; una rama de las matemáticas que se ha convertido desde entonces en la atracción de los científicos en cuanto a conocimientos y avances tecnológicos se refiere.

Grandes países como Reino Unido, Rusia, Alemania, Roma, entre otros, han tenido un desarrollo extraordinario con el uso y la aplicación del Cálculo diferencial, tanto así que se han convertido en potencias mundiales del desarrollo económico y social, las matemáticas han sido de gran ayuda y por qué no, el Cálculo diferencial, esta rama de las matemáticas es sumamente importante, ya que, ha contribuido con grandes obras científicas como: la construcción de aviones, trenes, puentes, edificios, trabajos en la medicina, en balística, etc. que son de gran utilidad para la humanidad.

Según la UNAM (2017)

El cálculo diferencial surge a partir de problemas que no han podido ser modelados matemáticamente y, por esta razón, no se sabe cómo resolverlos correctamente. Generalmente implican el manejo de operaciones algebraicas donde se involucran cantidades que aumentan o disminuyen indefinidamente o una infinidad de sumandos o sustraendos; incluso las relacionadas con fracciones donde sus denominadores se hacen sucesivamente más grandes, más pequeños o nulos pueden ser el epicentro del problema.

El aprendizaje del Cálculo diferencial en las universidades ha sido un dolor de cabeza para muchos estudiantes de distintas carreras como: matemáticas, ingenierías, economía, administración de empresas, donde el aprendizaje de la asignatura se torna muy necesario para el desarrollo y la preparación y el desempeño de dichos profesionales en sus distintos roles en sus vidas productivas.

El Cálculo diferencial se tiene que enseñar en las universidades, en dichas carreras pues contribuye a plantear modelos que permiten resolver problemas de la vida cotidiana que ayudan a obtener conclusiones de la interpretación de un fenómeno sobre el cual gira un problema.

Diferentes autores han escrito y propuesto metodologías para el aprendizaje del Cálculo diferencial debido a que muchos estudiantes no entienden los temas que se abordan en esta rama de las matemáticas ya que se plantean de forma memorística y mecánica, como por ejemplo, las reglas de derivación, la regla de la suma, función constante, regla de la potencia, regla del producto, regla del múltiplo constante, regla de la diferencia, la derivada de la función exponencial natural, derivada de las funciones trigonométricas, de las funciones logarítmicas, regla de la cadena, entre otros.

Un número muy elevado de estudiantes expresan que el Cálculo diferencial se les hace más difícil de aprender que otras ciencias y disciplinas que cursan en las universidades, que resultan difíciles también, dentro de esas que menos entienden se encuentran: la Química, Biología y la Física.

La problemática relevante del tema en cuestión se debe a que la metodología utilizada por los docentes no es la más factible, pues no se toma en consideración la participación del alumnado para evaluar los conocimientos adquiridos en el tema, entre otras causas que conllevan a la deserción, fobia a las matemáticas, frustraciones en la mayoría de los casos, ya que el alumno no se interesa en aprender esta ciencia exacta.

En el caso particular de República Dominicana se presentan estos casos de estudiantes de distintas carreras universitarias con problemas para entender el Cálculo diferencial y específicamente el tema de derivación, muchas de las deficiencias en las matemáticas se presentan desde los primeros años de estudios en la Primaria y en la Secundaria los temas básicos para el Cálculo diferencial donde gran parte de los estudiantes terminan con muchas deficiencias en la matemática en estos niveles.

Aunque ya en la escuela secundaria dominicana contempla en su Currículo desarrollar temas de Cálculo, los maestros señalan que el tiempo no es suficiente para abordarlos y en la mayoría de los centros no se dan, esta situación afecta considerablemente la enseñanza superior, sobre todo si los maestros al recibir los estudiantes dan por conocidos los aspectos fundamentales para derivar. A esta situación se le agrega la mala fama y la poca popularidad que representa la Matemática (y en especial el Cálculo) para una gran mayoría de estudiantes que no la entienden y que no tienen la motivación para su estudio. Si a esto, para completar el escenario, se le añade la escasa educación pedagógica de los maestros y su marcado desinterés por empatizar con los estudiantes y en adición a ello las metodologías anticuadas que en su gran mayoría utilizan, entonces el veredicto está pronosticado: bajos aprendizajes de Cálculo en la educación superior.

En ese mismo orden las deficiencias continúan en las distintas universidades públicas y privadas, donde las más bajas calificaciones son en el área de matemáticas, específicamente en el Cálculo diferencial y el autor de la presente investigación ha podido constatar en revisiones de pruebas escritas y a través de conversaciones informales con estudiantes, que existe un bajo dominio con la derivación y sus reglas y que esta situación genera miedos al Cálculo, además de estrés. Provocando además un gran número de retiros o deserciones no solo en la propia asignatura sino en carreras donde dominar Cálculo es imprescindible y en muchas ocasiones la situación llega tan lejos que se han producido deserciones de la universidad. Por lo que se afirma que esta situación debe de ser resuelta o por lo menos buscar mecanismos que aporten a la solución de un problema tan grave.

Por lo planteado anteriormente se hace necesario prestar atención al uso de metodologías para la enseñanza aprendizaje en el Cálculo diferencial, porque si no se implementan las adecuadas la situación fóbica continuaría en aumento y al igual que la deserción en la materia, en muchas carreras y en la misma universidad.

En la universidad APEC también se observan estas situaciones de bajos aprendizajes del Cálculo que se reflejan en un gran número de repitencias de la asignatura, inclusive estudiantes que abandonan las carreras por el solo hecho de no tomar matemáticas, otros las cambian por las bajas calificaciones obtenidas debido a una falta de conocimientos previos que el estudiante debe manejar para el buen desempeño en el desarrollo del aprendizaje del Cálculo diferencial.

Es evidente que algunas metodologías implementadas para el desarrollo de la enseñanza aprendizaje del Cálculo diferencial son efectivas pero el poco uso que los maestros les dan hace que muchos estudiantes presenten dificultades para aprender, la falta de participación en las actividades áulicas debido a una enseñanza centrada en el maestro esto va generando una desmotivación y esto conlleva a un pobre desarrollo de sus conocimientos.

Lo anteriormente expuesto, permitió plantear el siguiente **problema científico**: Existen deficiencias en las metodologías utilizadas para la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura Cálculo diferencial en la universidad APEC.

Se definió además como **objeto de investigación** las metodologías de la enseñanza de las reglas de derivación en estudiantes del Nivel Secundario.

Siendo el **objetivo de la investigación**: Diseñar una propuesta metodológica para la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial en la Educación Superior.

Para la obtención del objetivo fundamental de la investigación se propusieron las siguientes **tareas científicas**:

1. Determinar los recursos y medios que utilizan los maestros en sus clases de Cálculo Diferencial para que los contenidos sean desarrollados.
2. Determinar el porcentaje de estudiantes que reprueba la asignatura de Cálculo Diferencial en la Universidad APEC.

3. Verificar hasta qué punto afecta la metodología en la enseñanza de la derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial.
4. Caracterizar el proceso de enseñanza de Cálculo Diferencial en universidades dominicanas.
5. Explicar cuáles factores o situaciones impiden el aprendizaje de las derivadas en los estudiantes universitarios.
6. Proponer alternativas de solución para el aprendizaje de las reglas para derivación en la asignatura Cálculo Diferencial.

En cuanto a la metodología, esta es del tipo **básica-aplicada** ya que busca aportar una metodología de la enseñanza de las reglas de derivación basada en la obtención y recopilación de la información para luego implementar la estrategia didáctica propuesta.

Por otro lado, según los medios utilizados para obtener los datos, esta investigación es de tipo **documental y de campo**. Documental porque se fundamenta en la información que se recoge de documentos y fuentes apoyados en otros autores y de campo, ya que se basa en la recolección directa de la realidad del aprendizaje del Cálculo Diferencial y los participantes involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Respecto el nivel de conocimientos adquiridos esta investigación es **explicativa**, porque se enfoca en las causa-efectos para indagar con profundidad el proceso de enseñanza aprendizaje del Cálculo Diferencial y las consecuencias que por mucho tiempo se han visto en el bajo rendimiento de las calificaciones de los estudiantes de distintas carreras universitarias.

Los **métodos y técnicas** utilizados fueron los siguientes:

El método **analítico-cuantitativo** ya que consiste en la descomposición en partes de los elementos para observar las causas, naturaleza y efectos en el proceso de la enseñanza aprendizaje del Cálculo Diferencial del nivel Superior para conocer la esencia de lo que acontece con el aprendizaje del

estudiante, las estrategias, actividades, contenidos y evaluación utilizadas por los maestros. Este tipo de abordaje se hará del tipo cualitativo y cuantitativo.

Respecto a las técnicas usadas, se realizaron **encuestas a los estudiantes** de Cálculo Diferencial de distintas carreras para investigar y saber sus opiniones sobre el grado de entendimiento adquiridos en las explicaciones de sus profesores en cuanto a las reglas de derivación se refiere.

En ese mismo orden se aplicaron **encuestas a los maestros** con la finalidad de saber con qué frecuencia utilizan las actividades, envíos a la pizarra, asignaciones de prácticas, si utilizan alguna estrategia y cuáles utilizan, con qué frecuencia asignan trabajos individuales y grupales, si dan a conocer los objetivos y contenidos programáticos a sus estudiantes, entre otros aspectos importantes.

La **justificación práctica** en el presente trabajo de investigación queda mostrada de forma clara y didáctica en el modelo presentado, para que los interesados puedan comprender y utilizar la propuesta para mejorar la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial.

El conocimiento de la enseñanza del lenguaje matemático que ha de servir de base para comprender los contenidos del Cálculo Diferencial y sus aplicaciones, constituyendo un fundamento indispensable del docente para contribuir en que sus estudiantes desarrollen destrezas, aptitudes y habilidades, para la solución de problemas del Cálculo y la creación de modelos que permitan la aplicación del Cálculo Diferencial en las distintas ramas del saber.

Esta investigación ayudará aquellos estudiantes que cursan esta asignatura en alcanzar mejores rendimientos, a los docentes con el uso de dichas metodologías que favorezcan la enseñanza de las reglas de derivación en las instituciones de Educación Superior.

Finalmente, este estudio servirá como punto de partida para otros estudios que guarden relación con el tema en cuestión, así como también, a docentes, profesores, universidades, altas instancias, en fin, a la sociedad en sentido general y poder dar respuesta a esas inquietudes del estudiantado, en cuanto al aprendizaje del Cálculo Diferencial se refiere.

Este trabajo de investigación está organizada conforme a la siguiente estructura: En el **capítulo I** se presentan las conceptualizaciones referentes a teorías de aprendizaje y referentes necesarios para la comprensión de conceptos básicos del tema específico. En el **capítulo II** se aborda la importancia de los instrumentos de investigación, haciendo una descripción de la población de estudio, los instrumentos y de los procesos de recopilación de los datos, hasta la presentación, análisis e interpretación de resultados y explicando así la situación actual del proceso del aprendizaje del Cálculo diferencial. En el **capítulo III** Se presentan las bases, principios, procesos y ejemplificación de la metodología propuesta con el fin de contribuir con la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial.

# **CAPÍTULO I. Conceptos, métodos y referentes en la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura de Cálculo Diferencial.**

## **Resumen del capítulo I**

En este capítulo se presentan las diversas conclusiones, las cuales arribaron algunos trabajos de investigación que se realizaron, en ellos se abordaron la enseñanza del Cálculo Diferencial y temas afines, estos trabajos sirvieron como referentes teóricos para iniciar el presente trabajo de investigación y sustentar la problemática que se aborda, también se destacan algunos conceptos y teorías pedagógicas que son de gran utilidad para comprender el desarrollo de esta investigación.

### **1.1 Antecedentes de la investigación**

En consultas bibliográficas se han encontrado diferentes investigaciones que han abordado las metodologías del aprendizaje en las reglas de derivación, que es el objeto de estudio de la presente propuesta y también autores que han contribuido con el desarrollo de didácticas para elevar el nivel de desempeño de los estudiantes de la Educación Superior en el área de Cálculo Diferencial.

Se puede mencionar el estudio titulado “Una situación didáctica para la enseñanza de la derivada, en el segundo ciclo de la carrera de ingeniería en una Universidad Privada de Lima, 2017” presentado por Agustín Calla (2017), que tuvo como objetivo proponer y experimentar una situación didáctica, para la enseñanza de la derivada a estudiantes del segundo ciclo de Ingeniería de la UPC, de manera que construyan dicho conocimiento. Utilizando la experimentación, descripción, observación y una entrevista a los estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional de Lima, Perú y donde se arribaron a las siguientes conclusiones: Se encontraron

dificultades en algunos estudiantes para interpretar las simbologías que presentadas, dificultad en la interpretación de enunciados y textos para luego pasarlos al lenguaje natural, error en el concepto de límite, no indicar las unidades de medidas de las respuestas, confusión en la velocidad promedio y promedio de la velocidad, dificultad para determinar la velocidad instantánea o la pendiente de la recta tangente, los estudiantes van construyendo el concepto de la derivada al utilizarla como estrategia de solución los conceptos de pendiente de la recta tangente y el concepto de límite.

También el estudio doctoral titulado “El aprendizaje del Cálculo diferencial: una propuesta basada en la modularización” presentada por Elías Irazoqui (2015), con el objetivo “probar que el diseño curricular modular genera aprendizajes significativos, el cual se expresa en un mejor rendimiento académico final de la asignatura de Cálculo diferencial, comparado con el método tradicional de enseñanza usados con los estudiantes del Bio-Bio”. Utilizando la experimentación, de carácter cuantitativo, cuestionarios a los docentes y la observación de una muestra de estudiantes de la Universidad Bio-Bio de Chile, en el cual llegaron a las siguientes conclusiones: La propuesta de aprendizaje del Cálculo diferencial se vio favorecida al usar el diseño curricular modular como base para la propuesta didáctica.

En otro orden de idea, el estudio “Experimentando el Cálculo Diferencial” presentado por Daniel Aguayo (2010), cuyo objetivo fue “mejorar y contribuir al aprendizaje de los alumnos en la materia de Cálculo diferencial, ligando la teoría y práctica, acentuando su relación con otras asignaturas” de Chiguagua, México. En el cual utilizaron la experimentación, la observación y un cuestionario a una muestra de estudiantes para realizar 24 experimentos y arribaron a la conclusión de que con los experimentos de Cálculo Diferencial, los alumnos pueden acceder más fácilmente al conocimiento, ya que es una herramienta didáctica que motiva a los estudiantes por aprender y que permite que al estar manipulando objetos y realizando actividades simples, el alumno le encuentre un sentido y una aplicación práctica a la asignatura.

Se observó otro estudio con el título “La construcción de la derivada desde la variación y el cambio articulando distintos sistemas de representación” presentada por Vrancken (2011) cuyo objetivo fue “explorar la construcción de la derivada cuando los alumnos interactúan con actividades relacionadas con el comportamiento variacional, que favorecen el tratamiento y la articulación de diferentes sistemas de representación”. En esta investigación utilizaron la experimentación, el análisis con carácter cognitivo y sociocultural, la observación, entrevista a los profesores y un cuestionario a una muestra de estudiantes de ingeniería después de tres secciones de clases como experimento. Luego llegaron a la siguiente conclusión, los estudiantes, aunque aprueben los cursos de Cálculo, no comprenden de manera satisfactoria los conceptos y no desarrollan adecuadamente los métodos de pensamiento propios de esta rama de la matemática, de manera de poder afrontar más adelante la solución de problemas de áreas específicas de sus carreras.

## **1.2 Marco teórico**

El tema de la enseñanza y aprendizaje de la operación de derivadas ha sido objetos de estudio por diversos investigadores preocupados por el Cálculo. Sin embargo, para la mayor comprensión de la presente propuesta se definen a continuación una serie de conceptos relacionados con el tema de investigación.

### **1.2.1 El aprendizaje**

Raffino, M (2019) afirma que el aprendizaje es el proceso a través del cual el ser humano adquiere o modifica sus habilidades, destreza, conocimientos o conducta, como fruto de la experiencia directa, el estudio, la observación, el razonamiento o la instrucción. Dicho en otras palabras,

el aprendizaje es el proceso de formar experiencia y adaptarla para futuras ocasiones.

### **1.2.2 Tipos de Aprendizajes o Estilo**

El conocimiento adquirido por cada individuo centra sus bases en lo que se aprende, es decir, cuando una persona aprende enriquece sus conocimientos, ese aprendizaje se obtiene de distintas formas, ya que cada individuo aprende diferente, por eso a continuación se presentan los diferentes tipos de aprendizaje.

#### **1.2.2.1 Aprendizaje receptivo**

Aquellas dinámicas de aprendizaje en que el sujeto que aprende únicamente debe comprender, entender, el contenido para poder luego reproducirlo, sin que medie ningún tipo de descubrimiento personal.

#### **1.2.2.2 Aprendizaje por descubrimiento**

Caso contrario al anterior, implica que el sujeto que aprende no reciba la información de manera pasiva, sino que descubra los conceptos y relaciones según su propio esquema cognitivo.

#### **1.2.2.3 Aprendizaje repetitivo**

Se basa en la repetición del contenido a aprender, para fijarlo en la memoria. Es conocido como “caletre” o “aprender a la letra”.

#### **1.2.2.4 Aprendizaje significativo**

Aquel que le permite al sujeto poner en relación el nuevo contenido con lo que ya sabe, incorporándolo y ordenándolo para darle sentido según aprende.

#### **1.2.2.5 Aprendizaje observacional**

Se basa en la observación del comportamiento de otro, considerado modelo, y la posterior repetición conductual.

#### **1.2.2.6 Aprendizaje latente**

En este caso se adquieren nuevos comportamientos que permanecen ocultos (latentes) hasta que se recibe un estímulo para manifestarlo.

#### **1.2.2.7 Aprendizaje por ensayo y error**

El aprendizaje conductista por excelencia, en el que se prueba una respuesta a un problema tantas veces como sea necesario para variar y encontrar la adecuada.

#### **1.2.2.8 Aprendizaje dialógico**

Sostenido en el diálogo entre iguales, en el que se produce a través de las ideas y pensamientos emitidas por los participantes que dando a conocer sus conocimientos y experiencias.

#### **1.2.2.9 El Aprendizaje Social**

Es el proceso mediante el cual el individuo adquiere habilidades, conocimientos y modifica su conducta a través de la observación e imitación de los componentes del entorno, a los cuales toma como modelos a seguir.

### **1.3 Teorías sobre el aprendizaje**

Las teorías del aprendizaje según Pérez y Gardey (2014) son aquellas que realizan la descripción de un proceso que permite que una persona o un animal aprendan algo. Estas teorías pretenden entender, anticipar y regular la conducta a través del diseño de estrategias que faciliten el acceso al conocimiento.

### **1.3.1 Teoría humanista**

Sandoval (2020) afirma que Abraham Maslow plantea el paradigma humanista, estableciendo que se debe estudiar al aprendiz como un conjunto, especialmente su crecimiento y desarrollo a lo largo de su vida. Para el humanista, el aprendizaje es una cuestión personalizada y se centra en el aprendiz, para quien los fenómenos internos como la motivación y los sentimientos son claves para el efectivo aprendizaje.

### **1.3.2 Teoría del aprendizaje significativo**

David Ausubel (1978) plantea un enfoque constructivista del aprendizaje, es decir, que para que el aprendizaje ocurra es preciso valerse de los conocimientos previos que están relacionados con la nueva información que, después de procesada, se incorporará a la estructura cognitiva. Este modelo está centrado en la práctica como generador de conocimientos más duraderos que se integran mejor a la estructura cognitiva de tal forma que estén disponibles al iniciar un nuevo ciclo de aprendizaje. La persona crea esquemas y valores de las situaciones que le ocurren en su vida, esquemas que irá modificando a medida que experimente más información. El éxito en la incorporación de conocimientos complejos depende de lo bien incorporados que estén los conocimientos previos relacionados a ellos. Esto acelera el proceso de aprendizaje cada vez que se produce un evento relacionado.

### **1.3.3. Teoría cognitiva o constructivista**

La teoría constructivista de Jean Piaget (1963) se basa en la idea de que la persona entiende su propio mundo a raíz de sus experiencias. De este modo, la persona aprende porque asocia algo que ya ha vivido previamente con algo nuevo tratando de encontrarle un sentido. Las corrientes enfocadas en la perspectiva del constructivismo y cognitivismo se enfocan en el estudio de la mente y los procesos humanos como determinantes del aprendizaje, un proceso que cambia las estructuras cognoscitivas como resultado de la interacción con el medio ambiente.

### **1.3.4 Teoría del conductismo**

John B. Watson (1913) postula que el aprendiz no juega un papel activo en su propio aprendizaje y que solo actúa en consecuencia de los estímulos que recibe del entorno. El sujeto recibe un estímulo externo y reacciona emitiendo una respuesta. Esta respuesta será la misma cada vez que el estímulo sea percibido (p.2).

## **1.4 Concepto de enseñanza**

Pérez y Gardey (2020) afirman que la enseñanza es la acción y efecto de enseñar (instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien

### **1.4.1 Tipos de enseñanza**

La enseñanza, así como el aprendizaje puede ser de diversos tipos, ya que las diferentes situaciones que se presentan en la vida cotidiana nos proporcionan una enseñanza diferente, por lo antes expuesto se hará una breve explicación de los tipos de enseñanza.

#### **1.4.2 Enseñanza ocasional**

Hernández (1970) afirma que esta enseñanza comprende los conocimientos no sistematizados y aprovecha las situaciones pasajeras que por diferentes causas se presentan en la vida social o en la escuela. Es el acto por medio del cual se utilizan todas las condiciones oportunas que despiertan el interés de los alumnos y que no están comprendidas en el programa sistemático de la escuela.

#### **1.4.3 Enseñanza sistemática o formal**

Corresponde a la enseñanza formal todos los motivos que figuran en los programas de estudio, cualquiera que sea su forma de organización. Es impartida en instituciones (escuelas) por docentes con contratos

permanentes dentro del marco de un currículo determinado. Se caracteriza por su uniformidad y una cierta rigidez, con estructuras verticales y horizontales (clases agrupadas por edad y ciclos jerárquicos) y criterios de admisión de aplicación universal.

#### **1.4.4 Enseñanza estratégica**

También conocida como enseñanza cognitiva, la cual considera que la comprensión y el aprender a aprender son los objetivos primordiales que debe tener la educación, pero una educación completamente cognitiva que incluya las distintas dimensiones del pensamiento, como son la comprensión y la composición, la resolución de problemas y la toma de decisiones, el pensamiento crítico y creativo y la metacognición.

#### **1.4.5 Enseñanza por descubrimiento**

Es un tipo de enseñanza donde el docente da los conceptos de tal manera que el alumno los relacione y los reordene para adaptarlos a sus esquemas cognitivos. Pone énfasis en el desarrollo de destrezas de investigación escolar y se basa en el método inductivo y en la solución de problemas (p.326).

### **1.5 Los métodos de la enseñanza**

Ruiz (2016) afirma que todo tipo de enseñanza y aprendizaje tiene lugar mediante tres formas básicas, en las cuales se concreta el encuentro más fecundo entre los alumnos, el contenido de la enseñanza y el profesor.

#### **1.5.1 Método expositivo**

Está dirigido a la apropiación de nuevos conocimientos como cuestión didáctica de la clase. En él juega un papel importante la actividad informativa del profesor, así como su dirección en la actividad cognoscitiva de los estudiantes.

### **1.5.2 Método de trabajo independiente**

Es la realización por parte de los estudiantes bajo la dirección del profesor. Este método no omite el papel dirigente del profesor, pues acuerdo al modo con que él dirige el proceso de la enseñanza, el alumno se mostrará más o menos independiente.

### **1.5.3 Elaboración conjunta**

El más utilizado es la conversación o dialogo, definido como un proceso de pensamiento colectivo, destacando así la participación del profesor y los alumnos en la adquisición de conocimientos, mediante el papel dirigente del primero de forma inquisitiva, que exige una respuesta por parte de los alumnos (p.121).

## **1.6 Aspectos de la asignatura Cálculo Diferencial**

A continuación, se hará referencia a los aspectos propios de la asignatura del Cálculo Diferencial, estos aspectos son de suma importancia ya que proporcionan una mejor comprensión a los temas abordados en esta investigación.

### **1.6.1 El Cálculo Diferencial como asignatura**

Según la Unidad Tecnológica de Santander [UTS] (2009) el Cálculo Diferencial es una de las herramientas más potentes y eficaces para estudiar diversos fenómenos. Tiene aplicaciones en muchas ramas de las ciencias. Por lo tanto, es indispensable que el estudiante desarrolle competencias en el manejo y aplicación de los conceptos del cálculo de una variable. El Cálculo Diferencial integra el pensamiento analítico con el comportamiento real de los sistemas físicos, dando respuesta a necesidades de formación relacionadas con el perfil del egresado, ya que el tecnólogo en el desarrollo de su profesión debe trabajar en procesos propios de su perfil al mismo tiempo que manejar y aplicar las innovaciones tecnológicas para una mayor optimización en su trabajo. Por tal motivo se

sustentan las razones que justifican su inclusión en el plan de estudios el programa de Cálculo Diferencial, como fundamento esencial en la formación integral del futuro profesional, el contenido del programa da las bases suficientes para la relación interdisciplinaria con otras ramas tecnológicas y científicas.

Dentro de algunas carreras universitarias que imparten la asignatura del Cálculo Diferencial según UNAPEC (2020) se pueden mencionar: Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica, Ingeniería de sistemas de computación, Ingeniería de software, Ingeniería industrial, Licenciatura en administración de empresas, Licenciatura en finanzas, Licenciatura en matemática orientada a la educación secundaria, Licenciatura en mercadotecnia, Licenciatura en negocios internacionales y Técnico analista financiero.

### **1.6.2 Importancia del Cálculo Diferencial.**

Torres (2017) afirma que la importancia del Cálculo en el mundo actual es enorme, ya que la ciencia y la tecnología modernas sencillamente serían imposibles sin él. Las leyes de la naturaleza se expresan mediante ecuaciones que involucran funciones y sus derivadas, y el análisis de estas ecuaciones se realiza mediante las herramientas del cálculo. Por esa razón los cursos de esta disciplina aparecen en los planes de estudio de todas las carreras científicas y técnicas. Es sin duda, una rama de las Matemáticas con más aplicaciones, incluso en la Física, la Química y las Ciencias Sociales y Económicas, permite plantear modelos que resuelven problemas surgidos del mundo real; es decir, al cuantificarlos, se obtienen conclusiones matemáticas que facilitan el análisis y la interpretación del fenómeno sobre el cual gira el problema y de esa forma posibilita las predicciones sobre su comportamiento.

**1.6.3 Listado de temas que se imparten en la asignatura del Cálculo Diferencial.**

<b>TEMAS</b>	<b>CONTENIDOS</b>
<b>DESIGUALDADES Y FUNCIONES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervalos por comprensión.</li> <li>• Desigualdades, inecuaciones y sus propiedades.</li> <li>• Valor absoluto.</li> <li>• Propiedades de las inecuaciones con valor absoluto.</li> <li>• Relaciones.</li> <li>• Funciones.</li> <li>• El rango y el dominio de una función.</li> <li>• Funciones polinómicas, racionales, trascendentes y algunas especiales.</li> <li>• Operaciones entre funciones.</li> <li>• Composición de funciones.</li> <li>• Inversa de una función.</li> </ul>
<b>LÍMITE Y CONTINUIDAD DE UNA FUNCIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El problema del área.</li> <li>• Definición formal de límite.</li> <li>• Límites Laterales.</li> <li>• Método gráfico para cálculo de límites.</li> <li>• Propiedades de los límites para su evaluación.</li> <li>• Tipos de indeterminaciones.</li> <li>• Técnicas de cancelación y racionalización para remover algunas indeterminaciones.</li> <li>• Límites de funciones racionales, trigonométricas, logarítmicas y exponenciales.</li> <li>• Teorema del encaje o emparedado.</li> <li>• Límites infinitos y límites al infinito.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de función continua y sus propiedades.</li> <li>• Discontinuidades: Evitable y esencial.</li> </ul>
<p><b>DERIVADAS Y APLICACIONES:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El problema de la recta tangente.</li> <li>• Variación de una función en un intervalo, la variación media y la variación instantánea.</li> <li>• Concepto geométrico de derivada.</li> <li>• Derivada de una función en un punto.</li> <li>• Reglas básicas de derivación: Constante, de una potencia, de la suma, resta, producto y cociente de una función.</li> <li>• Reglas básicas de derivación de funciones transcendentales: Logarítmicas, exponenciales, Trigonométricas.</li> <li>• Derivadas de funciones inversas.</li> <li>• Regla de la cadena.</li> <li>• Derivación implícita.</li> <li>• Derivadas de orden superior.</li> <li>• Teorema del valor medio.</li> <li>• Situaciones de variabilidad en cuanto a longitud, superficie y volumen por medio de la derivada</li> <li>• Velocidades de cambio de una variable determinada.</li> <li>• Criterio, primera derivada.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterio de la segunda derivada.</li> <li>• Optimización.</li> </ul>
--	---

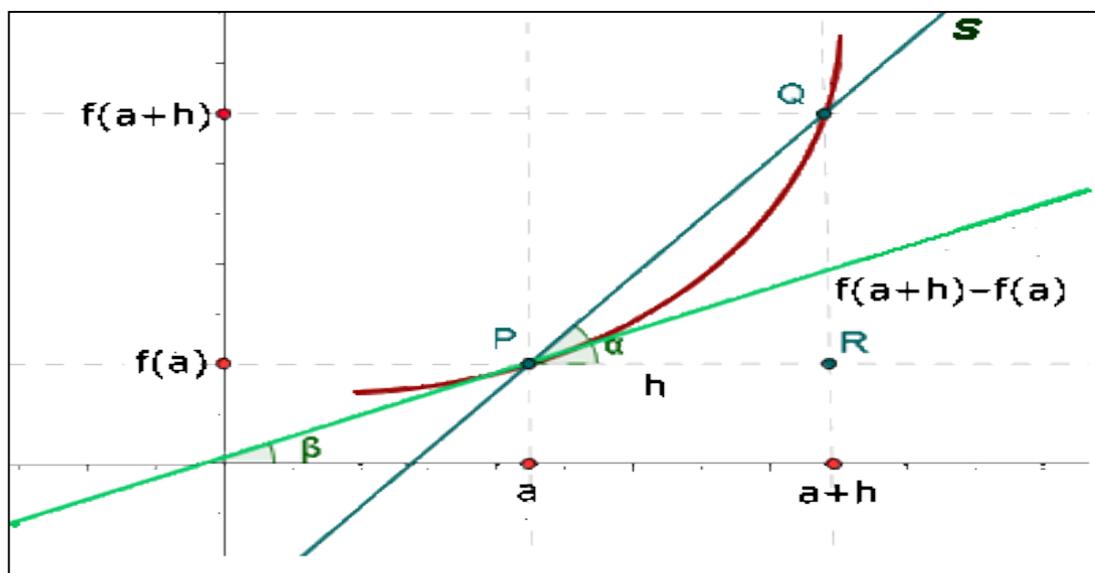
Fuente: Unidad Tecnológica de Santander (2009).

#### 1.6.4 Concepto de derivación de una función en un punto

Según Enrique Mateus (2016) la derivación consiste en el estudio del cambio de las variables dependientes cuando cambian las variables independientes de la función. El principal objeto de estudio en el Cálculo Diferencial es la derivada (p.2).

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow \infty} \frac{\Delta y}{h} = \lim_{h \rightarrow \infty} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

Gráfica de la derivada de una función en un punto.



Fuente: Superprof (2020).

### 1.6.5 Reglas básicas de derivación de funciones polinómicas

Las reglas de derivación son los métodos que se emplean para el Cálculo de la derivada de una función, dependiendo del tipo de función, se utiliza el método más adecuado (WIKIPEDIA, 2020).

### 1.6.6 Fórmulas de las reglas básicas de derivación

Reglas	Fórmulas
Derivada de una función constante	$\frac{d}{dx}(c) = 0$
Regla de la potencia	$\frac{d}{dx}(x^n) = nx^{n-1}$
Regla del múltiplo constante	$\frac{d}{dx}[cf(x)] = c \frac{d}{dx}f(x)$
Regla de la suma	$\frac{d}{dx}[f(x) + g(x)] = \frac{d}{dx}f(x) + \frac{d}{dx}g(x)$
Regla de la diferencia	$\frac{d}{dx}[f(x) - g(x)] = \frac{d}{dx}f(x) - \frac{d}{dx}g(x)$
Derivada de la función exponencial	$\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$
Regla del producto	$\frac{d}{dx}[f(x)g(x)]$ $= f(x) \frac{d}{dx}[g(x)]$ $+ g(x) \frac{d}{dx}[f(x)]$
Regla del cociente	$\frac{d}{dx} \left[ \frac{f(x)}{g(x)} \right] = \frac{g(x) \frac{d}{dx}[f(x)] - f(x) \frac{d}{dx}[g(x)]}{[g(x)]^2}$
Derivada de funciones trigonométricas	$\frac{d}{dx}(\text{sen } x) = \text{cos } x$ $\frac{d}{dx}(\text{cos } x) = -\text{sen } x$ $\frac{d}{dx}(\text{tan } x) = \text{sec}^2 x$

	$\frac{d}{dx}(\csc x) = -\csc x \cot x$ $\frac{d}{dx}(\sec x) = \sec x \tan x$ $\frac{d}{dx}(\cot x) = -\csc^2 x$
Derivada de funciones logarítmicas	$\frac{d}{dx}[\ln x] = \frac{1}{x}$ $\frac{d}{dx}[\ln x ] = \frac{1}{x}$

Fuente: Stewart (2001).

### 1.7 La Educación Superior

Según Adrián (2019) la Educación Superior es aquella que contempla la última fase del proceso de aprendizaje académico, es decir, aquella que viene luego de la etapa secundaria. La Educación Superior se caracteriza por brindar al estudiante la oportunidad de capacitarse académicamente para luego poder entrar al campo laboral. Por lo que en ella se estudian un conjunto de asignaturas consideradas como obligatorias y otras consideradas optativas, con el fin de ejercer una profesión que esté asociado con ellas (p.2).

### 1.8 De la Universidad APEC

La Universidad APEC es la Institución primogénita de Acción Pro-Educación y Cultura (APEC), constituida en 1964 cuando empresarios, comerciantes, profesionales y hombres de iglesia, deciden crear una entidad sin fines de lucro, impulsadora de la educación superior en la República Dominicana.

Nace con el nombre de Instituto de Estudios Superiores (IES), y, en septiembre de 1965, crea su primera Facultad con las Escuelas de

Administración de Empresas, Contabilidad y Secretariado Ejecutivo Español y Bilingüe.

En 1968, mediante Decreto No.2985, el Poder Ejecutivo le concede el beneficio de la personalidad jurídica para otorgar títulos académicos superiores, con lo cual la Institución alcanza categoría de Universidad.

El 11 de agosto de 1983, el Consejo Directivo de APEC, mediante la Resolución No. 3, adopta de un nuevo símbolo para la Institución y su identificación como Universidad APEC (UNAPEC). Posteriormente, el Poder Ejecutivo autorizó este cambio de nombre por medio del Decreto No. 2710, del 29 de enero de 1985 UNAPEC (2009).

### **1.8.1 Misión**

Formamos líderes creativos y emprendedores para una economía global, mediante una oferta académica completa con énfasis en los negocios, la tecnología y los servicios, que integra la docencia, la investigación y la extensión, con el fin de contribuir al desarrollo de la sociedad dominicana.

### **1.8.2 Visión**

Ser la primera opción entre las universidades dominicanas por su excelencia académica en los negocios, la tecnología y los servicios.

### **1.8.3 Valores**

Actitud emprendedora. Liderazgo. Responsabilidad Social. Visión Global. Honestidad. Calidad. Creatividad. UNAPEC (2009).

## **Conclusión del Capítulo I**

La enseñanza aprendizaje del Cálculo Diferencial ha sido de preocupación en diversos investigadores que han abordado los temas a fines, tal como se ha reflejado en las aportaciones de los trabajos analizados en esta

investigación, por otra parte las distintas teorías o corrientes pedagógicas proporcionan una mejor actuación en el desarrollo de la enseñanza aprendizaje del Cálculo Diferencial, los tipos de aprendizajes también son una parte importante a la hora de abordar los temas en derivación como el aprendizaje de concepto y el aprendizaje de resolución de problemas, estos son esenciales para la enseñanza bien estructurada, para que el estudiante pueda obtener aprendizajes significativos y duraderos con procedimientos basados en una secuencia didáctica fundamentada.

## **CAPÍTULO II. Recolección y análisis de datos con miras a determinar la situación actual del aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial en la universidad APEC**

### **Resumen del capítulo II**

En este capítulo se muestra una recopilación de información para conocer la situación actual del aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial en la Educación Superior, para esto se aplicaron encuestas a docentes y estudiantes con la finalidad de obtener datos fiables, sobre los cuales se presentan e interpretan las informaciones obtenidas en el desarrollo áulico de la enseñanza y las metodologías que utilizan los docentes para impartir el tema de las reglas de derivación, utilizando tablas y gráficos estadísticos para su mejor comprensión, también se interpretan los resultados y se hace un análisis con el fin de sugerir algunas mejoras en los aspectos que sean requeridos según los resultados.

### **2.1 Importancia de la recolección de información para el desarrollo de una metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial**

Galvis (2014), refiriéndose a la importancia de la recolección de información plantea que “en toda investigación es necesario llevar a cabo la recolección de datos, de esta manera este es un paso fundamental para tener éxito en nuestros resultados, el llevar adecuadamente la recolección de datos y la escogencia del método de recolección de datos es una tarea que todo investigador debe conocer y debe tener mucha práctica en ella. La recolección de datos es considerada como la medición es una precondition para obtener el conocimiento científico”. Lo anterior expuesto confirma que la recolección de información se hace imprescindible en toda investigación, para sustentar el conocimiento del objeto de estudio en la búsqueda de los datos reales con carácter científicos y que aporten lo que una buena

investigación requiere, una información real y verídica y que pueda recoger lo que verdaderamente acontece.

## **2.2 Aspectos generales de la población objeto de estudio**

La población de estudios está constituida por los docentes y estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial de la Universidad APEC. Se tomó una muestra de un conjunto de docentes y estudiantes de la universidad cuyas características se dan en los siguientes párrafos.

### **2.2.1 Universidad Acción Pro-Educación y Cultura (UNAPEC)**

UNAPEC “se define como una Institución de Educación Superior, dedicada a la generación y la transmisión del conocimiento en procura de la formación integral y del desarrollo intelectual y científico, profesional y humano del individuo, así como del desarrollo de la Nación dominicana”. (UNAPEC, 2009).

La universidad APEC, con el paso de tiempo, ha logrado establecer una filosofía basada principalmente en la **enseñanza participativa** que se basa en la enseñanza centrada en el alumno, en la que el profesor actúa como guía y mediador del proceso de aprendizaje; la **cultura investigativa** hace referencia al cultivo de actitudes, aptitudes, valores y prácticas en favor de la producción de nuevo conocimiento; el **aprendizaje basado en problemas**, que consiste en desarrollar líderes que posean un pensamiento global, actúen estratégicamente y sepan conducirse de forma apropiada en el ambiente que caracteriza el mundo de los negocios; **el aprendizaje compartido** que favorece las habilidades de comunicación, liderazgo, toma de decisiones y resolución de conflictos; el **empleo de las TIC** como apoyo al aprendizaje y la **formación integral** que logra el desarrollo de competencias, la adquisición de conocimientos y la educación en valores, todo o anterior establecido en el modelo educativo de la universidad (UNAPEC, 2009).

A una muestra de 13 docentes seleccionados de esta universidad se les aplicó una encuesta para conocer las estrategias y metodologías utilizadas en sus clases de las reglas de derivación en la asignatura de Cálculo Diferencial, de manera simultánea se les aplicó una encuesta a una muestra de 43 estudiantes de diferentes carreras ( Ingeniería, Economía, Matemáticas, etc.) que cursan la asignatura en el cuatrimestre agosto-diciembre del año 2020 en la Universidad APEC, con el interés de conocer las estrategias de enseñanza aprendizaje implementadas por los maestros.

## **2.3 Descripción de los instrumentos a utilizar**

### **2.3.1 Encuesta dirigida a los estudiantes**

Se aplicó una encuesta a los estudiantes con 10 preguntas como indicadores y cuyas respuestas con una escala del 1 al 5 donde la puntuación más alta es el 5 cuya escala son respectivamente: nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre, se encuestaron 43 estudiantes de una población de 720, cuyas preguntas recogen el proceso de enseñanza aprendizaje que implementan los docentes según sus metodologías, desde su inicio hasta finalizar del proceso de enseñanza de las reglas de derivación en las clases de Cálculo Diferencial (Véase anexo 1).

### **2.3.2 Encuesta dirigida a los maestros de Cálculo Diferencial**

Esta encuesta aplicada a 13 maestros está compuesta por 17 preguntas, donde 16 de ellas son preguntas con indicadores y cuyas respuestas tienen una escala del 1 al 5 que representan: nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre respectivamente, en algunas de las preguntas el encuestado tiene la libertad de escribir y ampliar sus respuestas (Anexo 2).

### **2.3.3 Recopilación de información de los estudiantes reprobados y aprobados en la asignatura del Cálculo Diferencial del cuatrimestre mayo - agosto.**

Se solicitó la información a la Universidad, a través del director del Departamento de Matemáticas, sobre la cantidad de estudiantes aprobados y reprobados en la asignatura del Cálculo Diferencial del cuatrimestre mayo-agosto del 2020. Esta información recoge los siguientes datos: de un total de 604 estudiantes que cursaron la asignatura del Cálculo Diferencial, unos 560 estudiantes aprobaron la asignatura y 44 estudiantes la reprobaron (Anexo 3).

## **2.4 Descripción de los procesos de recopilación de datos**

Con la declaración mundial de pandemia producida por el Covid-19, el estado dominicano implementó un toque de queda que obligó a las instituciones educativas a impartir la docencia de forma sincrónica y asincrónica, donde las universidades tuvieron que adaptarse a la modalidad virtual en su totalidad. Esta situación no hizo posible que se pudieran aplicar las encuestas de forma presencial a los docentes y estudiantes, por lo que, se acudió a algunos medios de comunicación virtual como el WhatsApp, Facebook y Google Drive, estas herramientas tecnológicas permitieron tener contacto con el director de la Escuela Matemáticas de la Universidad por el WhatsApp y se le envió una carta vía correo electrónico solicitando la información requerida, en ese mismo orden de ideas, se les envió la encuesta a los docentes y estudiantes contactados algunos vía WhatsApp, otros estudiantes por Facebook donde dicha encuesta fue construida utilizando Google Drive.

## **2.5 Presentación, análisis e interpretación de resultados**

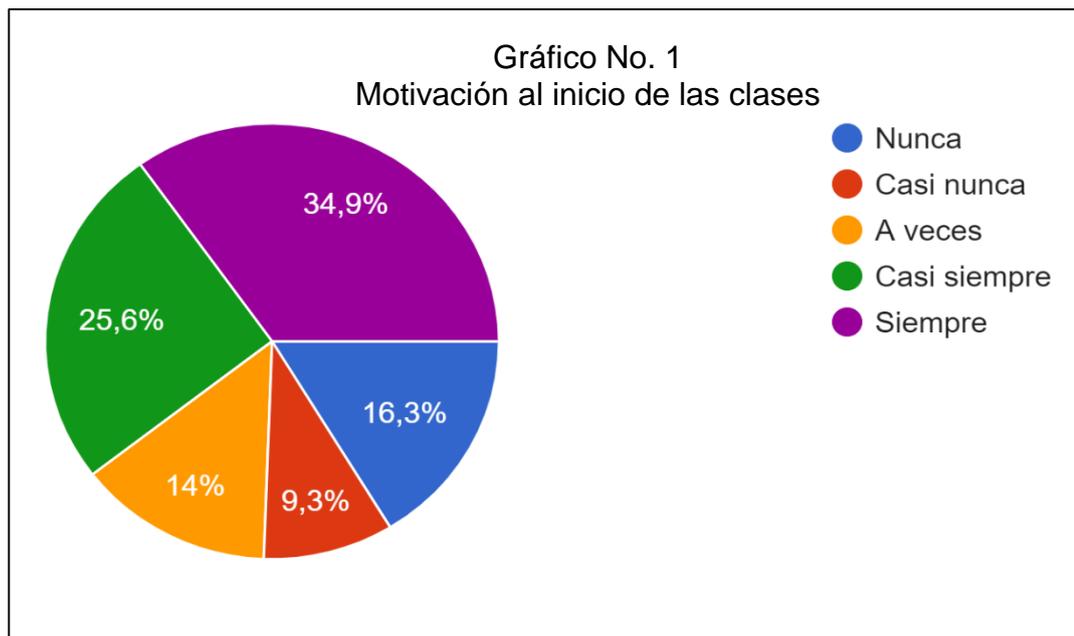
Cada uno de los datos obtenidos, tanto de los docentes como de los estudiantes, se presentan a continuación con tablas de doble entrada formadas por las variables, la frecuencia y los porcentajes. Estos datos son representados a través de gráficos estadísticos de pasteles o gráficos circulares para realizar su interpretación.

## 2.5.1 Resultado de encuesta dirigida a los estudiantes

**Cuadro No.1**

**1-El maestro inicia sus clases de las reglas de derivación con una motivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	7	16.3
2-Casi nunca	4	9.3
3-A veces	6	14
4-Casi siempre.	11	25.6
5-Siempre	15	34.9
Total	43	100

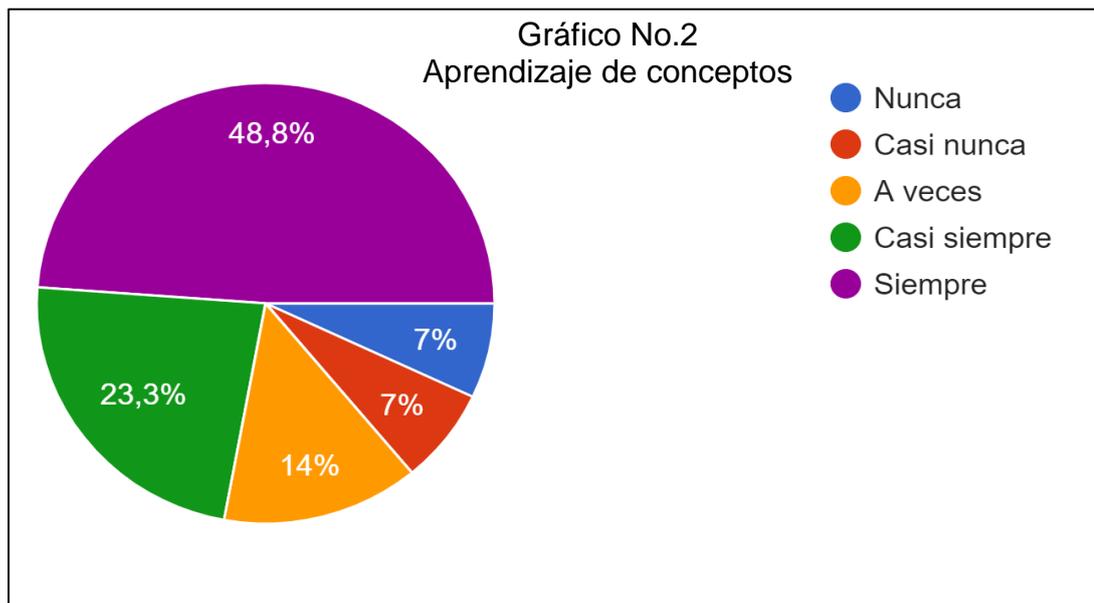


Según los resultados, un 34.9% de los maestros siempre inicia sus clases de las reglas de derivación con una motivación, mientras que un 25.6% lo hace casi siempre, un 16.3% nunca motiva a sus estudiantes, un 14% lo hace a veces y un 9.3% casi nunca los motivan.

**Cuadro No.2**

**2-El maestro utiliza el aprendizaje de conceptos indicado a los estudiantes para la enseñanza de las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	3	7
2-Casi nunca	3	7
3-A veces	6	14
4-Casi siempre	10	23.3
5-Siempre	21	48.8
Total	43	100

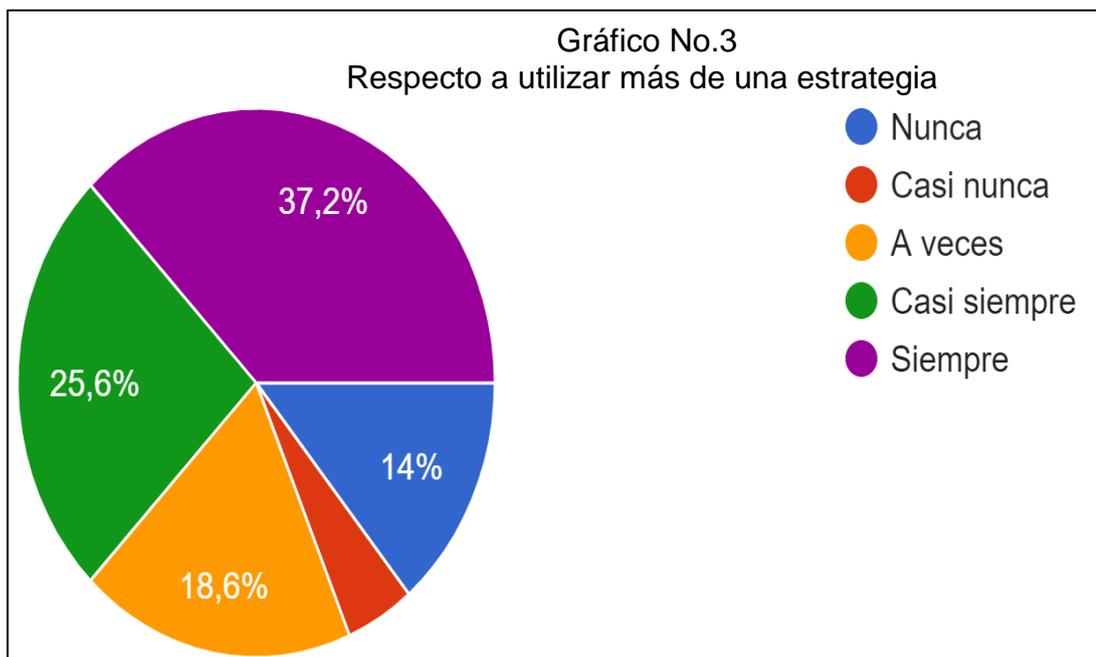


Con relación a los conceptos, un 48.8% de los estudiantes encuestados expresa que el maestro siempre utiliza el aprendizaje de conceptos para la enseñanza de las reglas de derivación, mientras que un 23.3% dice que el maestro lo utiliza casi siempre, un 14% lo utiliza a veces, un 7% casi nunca y un 7% nunca lo utiliza.

**Cuadro No.3**

**3-El maestro utiliza más de una estrategia para enseñar el tema de las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	6	14
2-Casi nunca	2	4.7
3-A veces	8	18.6
4-Casi siempre	11	25.6
5-Siempre	16	37.2
Total	43	100

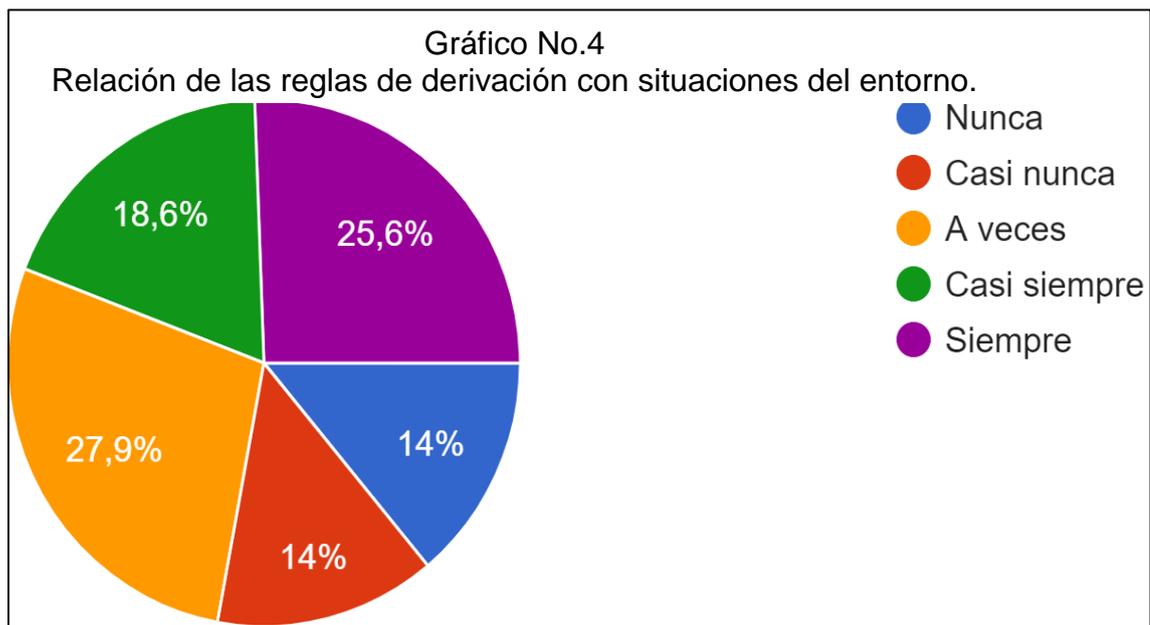


En cuanto a las estrategias, según las estadísticas, un 37% de los maestros utilizan más de una estrategia para enseñar las reglas de derivación, mientras que un 25.6% las utiliza casi siempre, un 18% a veces, un 14% nunca utiliza más de una estrategia y un 4.7% casi nunca.

**Cuadro No.4**

**4-El maestro relaciona el contenido de las reglas de derivación con situaciones del entorno.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	6	14
2-Casi nunca	6	14
3-A veces	12	27.9
4-Casi siempre	8	18.6
5-Siempre	11	25.6
Total	43	100



En la encuesta aplicada a los estudiantes, un 27.9% expresa que a veces el maestro relaciona el contenido de las reglas de derivación con situaciones de su entorno, mientras que un 25.6% dice que siempre lo hace, un 18.6% casi siempre, un 14% casi nunca y un 14% nunca lo hace.

**Cuadro No.5**

**5-El maestro utiliza la resolución de problemas en la enseñanza de las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	2	4.7
2-Casi nunca	3	7
3-A veces	7	16.3
4-Casi siempre	11	25.6
5-Siempre	20	46.5
Total	43	100



Con relación a la resolución de problemas, un 46.5% de los maestros utiliza la resolución de problemas para enseñar las reglas de derivación, mientras que un 25.6% lo utiliza casi siempre, un 16.3% lo utiliza a veces, un 7% casi nunca y 4.7% nunca utiliza la resolución de problemas.

**Cuadro No.6**

**6-El maestro indica trabajos individuales de las reglas de derivación a los estudiantes.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	1	2.3
3-A veces	2	4.7
4-Casi siempre	8	18.6
5-Siempre	32	74.4
Total	43	100



Según los estudiantes encuestados, un 74.4% de los maestros siempre indican trabajos individuales de las reglas de derivación, mientras que un 18.6% lo indica casi siempre, un 4.7% a veces y casi nunca un 2.3%.

**Cuadro No.7**

**7- El maestro asigna trabajos grupales de las reglas de la derivación a los estudiantes.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	19	44.2
2-Casi nunca	4	14
3-A veces	11	25.6
4-Casi siempre	6	9.3
5-Siempre	3	7
Total	43	100

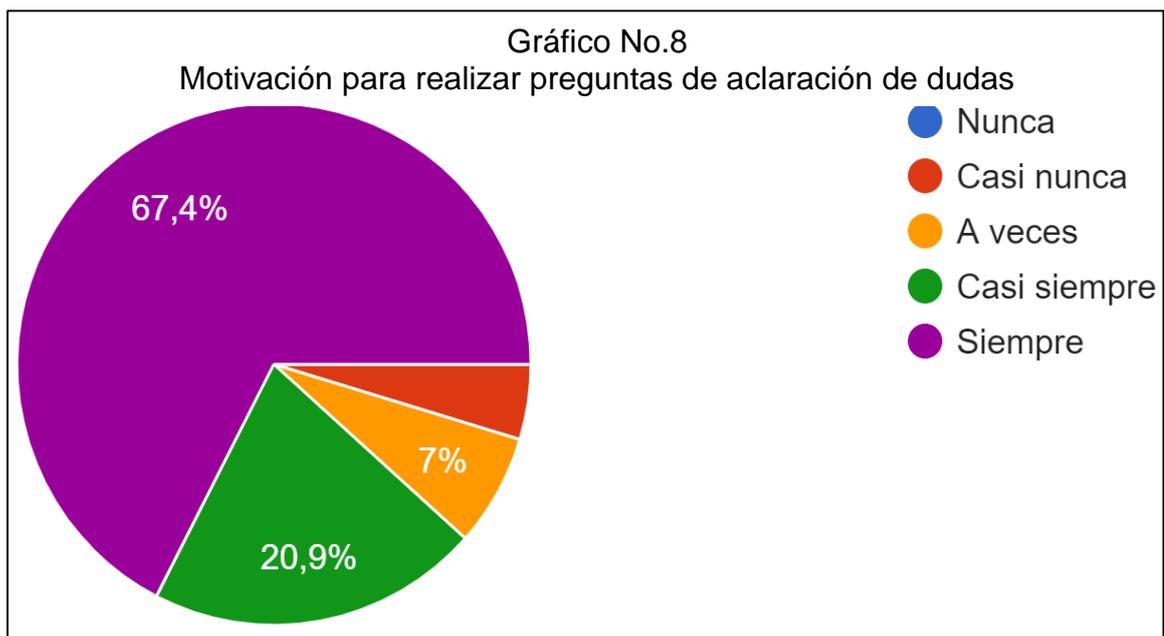


Según las variables mostradas en el cuadro, un 44.2% de los maestros nunca asigna trabajos grupales de las reglas de derivación, mientras que, un 25.6% de los estudiantes dice que lo asigna casi siempre, un 14% lo asigna casi nunca, un 9.3% casi siempre y un 7% siempre.

**Cuadro No.8**

**8-El maestro motiva los estudiantes a realizar preguntas para aclarar las dudas de las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	2	4.7
3-A veces	3	7
4-Casi siempre	9	20.9
5-Siempre	29	67.4
Total	43	100

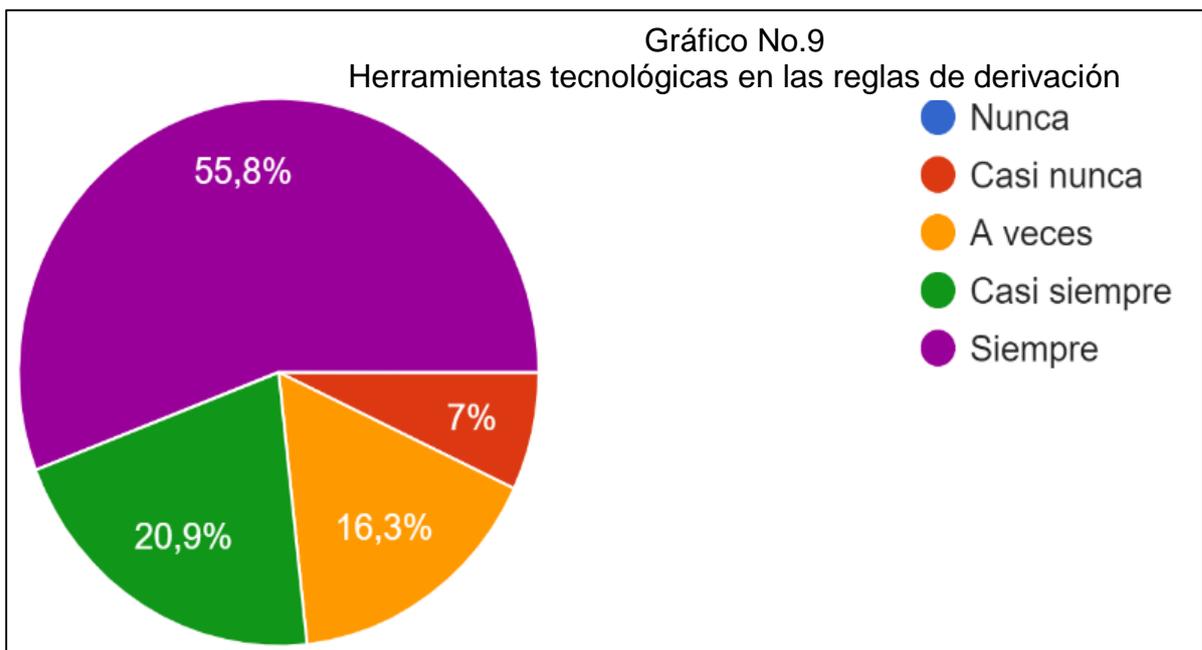


Un 67.4% de los maestros siempre motivan a sus estudiantes a realizar preguntas para aclarar las dudas, mientras que un 20.9% lo hace casi siempre, un 7% a veces y un 4.7% los motiva a realizar preguntas.

**Cuadro No.9**

**9-El maestro utiliza herramientas tecnológicas para explicar algún contenido de las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	3	7
3-A veces	7	16.3
4-Casi siempre	9	20.9
5-Siempre	24	55.8
Total	43	100

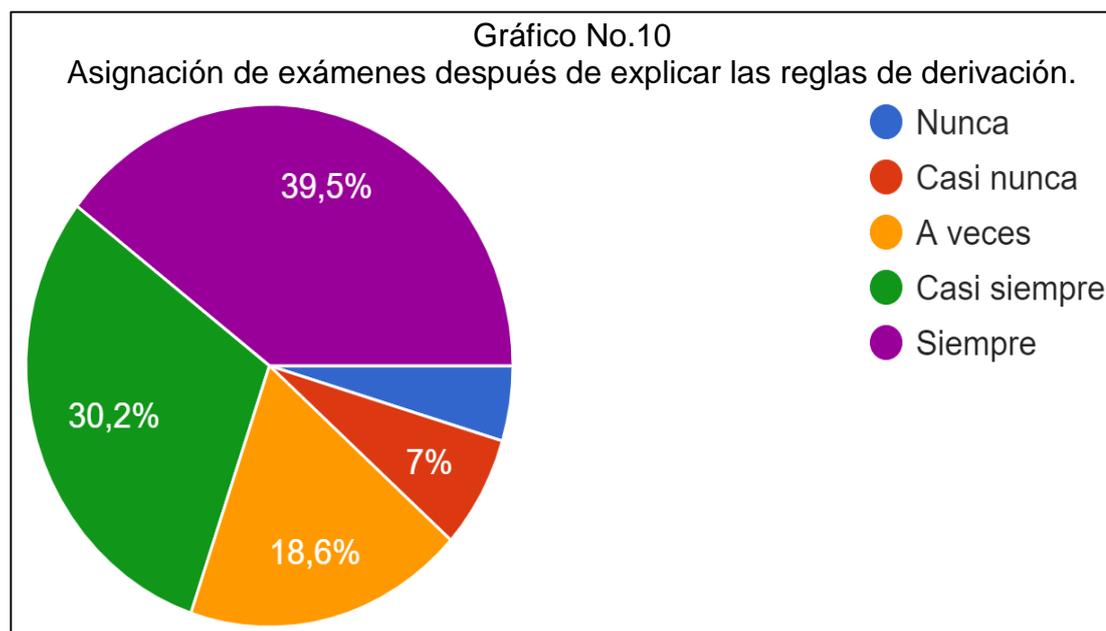


Con relación a las herramientas tecnológicas, un 55.8% de los maestros siempre utiliza herramientas tecnológicas para explicar algún contenido de las reglas de derivación, un 20.9% lo hace casi siempre, un 16.3% a veces y un 7% casi nunca la utiliza.

**Cuadro No.10**

**10-El maestro asigna exámenes después de explicar las reglas de derivación a los estudiantes.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	2	4.7
2-Casi nunca	3	7
3-A veces	8	18.6
4-Casi siempre	13	30.2
5-Siempre	17	39.5
Total	43	100



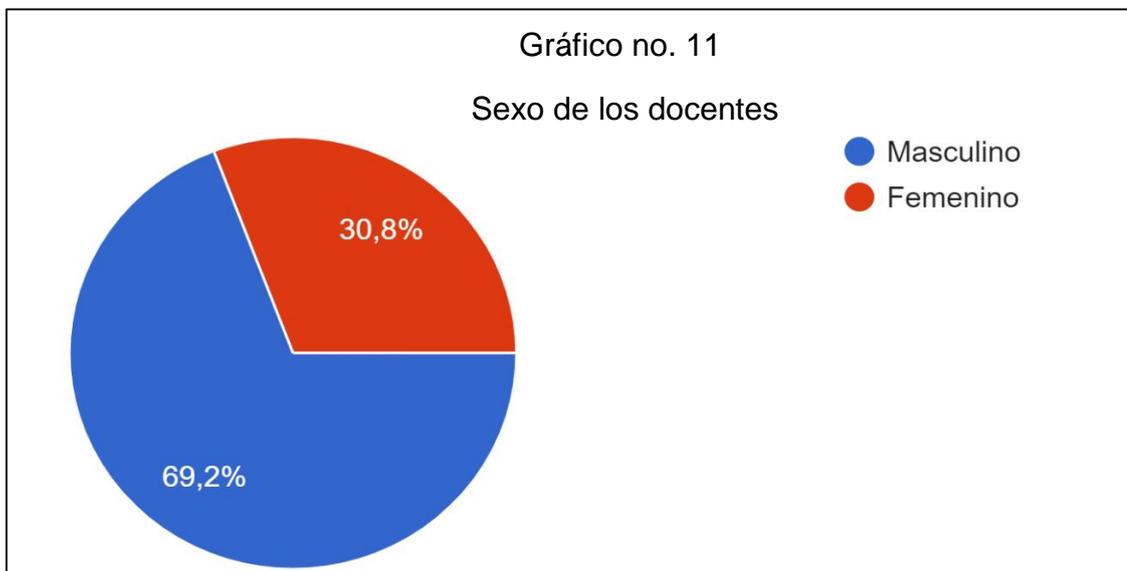
Con relación a los exámenes, un 39.5% de los maestros siempre asignan examen después de explicar las reglas de derivación, mientras que el 30.2% casi siempre lo asigna, un 18.6 % a veces, un 7% casi nunca y un 4.7% nunca lo asigna.

**Cuadro No.11**

**2.5.2 Encuesta dirigida a los maestros.**

**1-Sexo de los maestros.**

<b>Variables</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculinos	9	69.2
Femeninos	4	30.8
Total	13	100

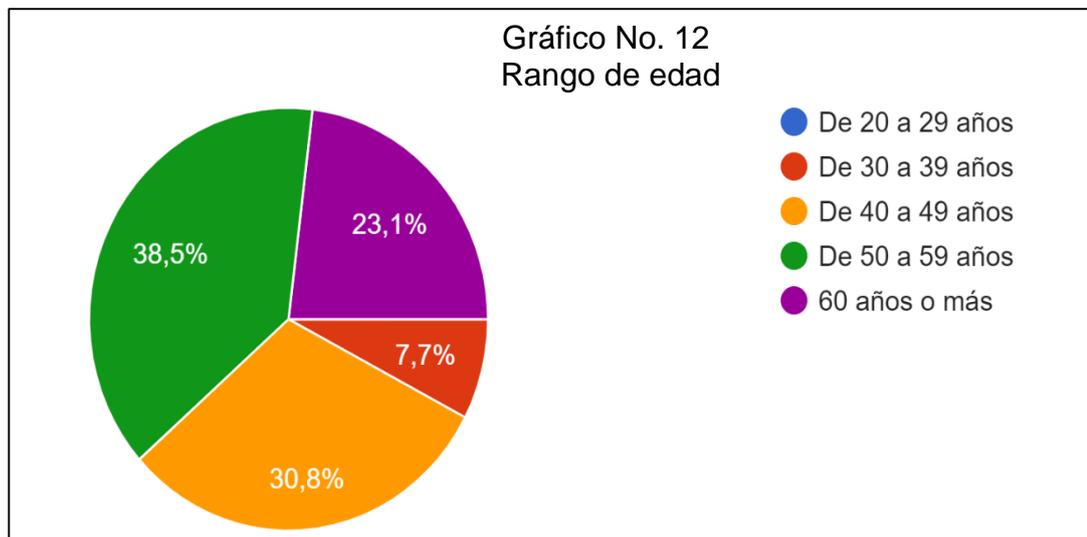


La gran mayoría de los maestros encuestados de la asignatura de Cálculo Diferencial son hombres, ya que un 69.2% son masculinos y un 30.8% pertenece al sexo femenino.

**Cuadro No.12**

**2-Edad de los maestros.**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1-De 20 a 29 años	0	0
2-De 30 a 39 años	1	7.7
3-De 40 a 49 años	4	30.8
4-De 50 a 59 años	5	38.5
5-De 60 años o más	3	23.1
Total	13	100

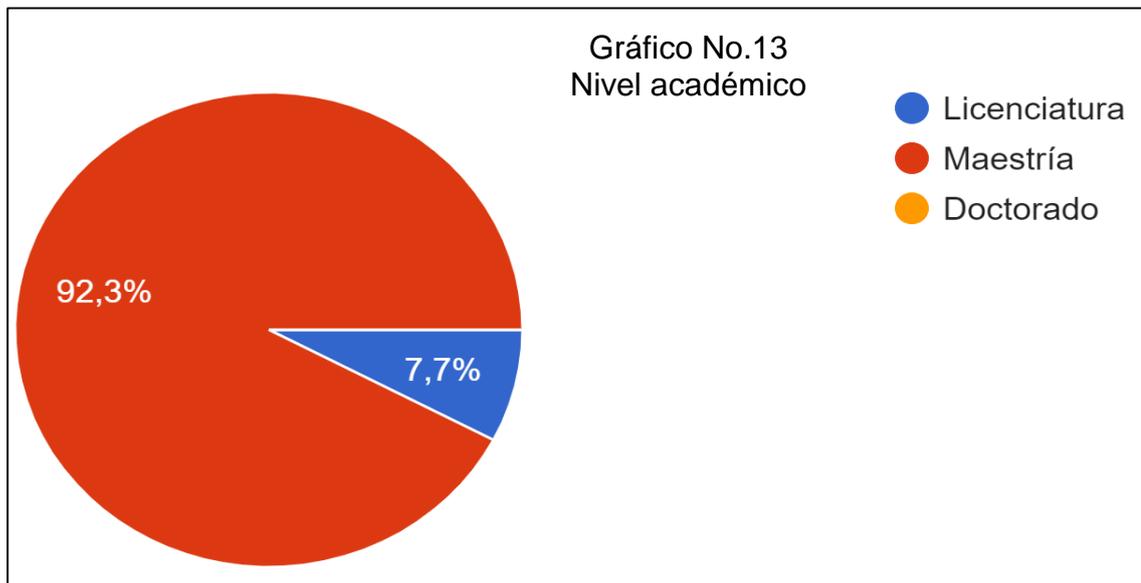


Todos los maestros tienen más de 30 años y un gran grueso esta entre 30-50 años. Aproximadamente un cuarto de la población está en edad de retiro, siendo bajo el relevo con solo un 7%.

**Cuadro No.13**

**3-Nivel académico de los maestros**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1- Licenciatura	1	7.7
2- Maestría	12	92.3
3- Doctorado	0	0
Total	13	100



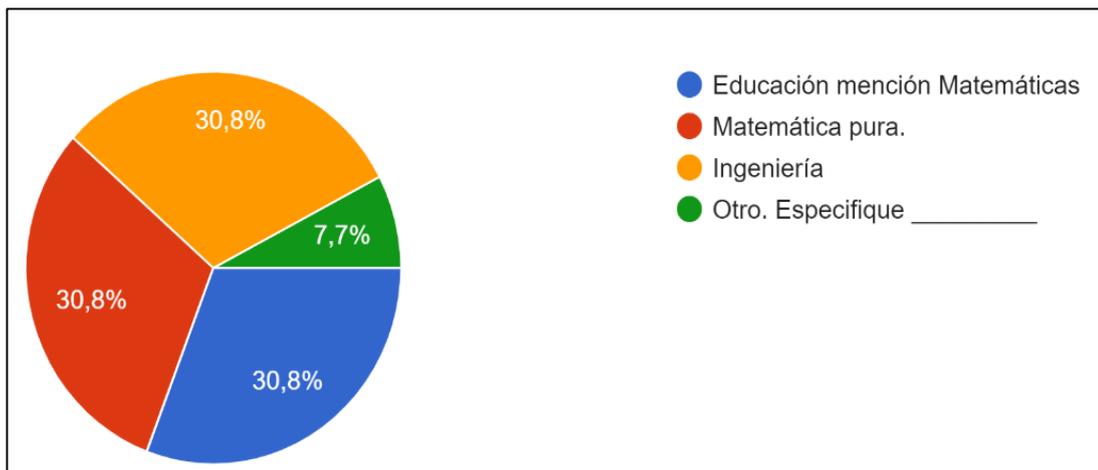
Los maestros en su gran mayoría tienen maestría con un 92.3%, mientras que solo el 7.7% tiene Licenciatura. No hay doctores en la docencia, según arrojó la muestra.

**Cuadro No.14**

**4-Título obtenido de los maestros.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Educacio Mención Matemáticas	4	30.8
2- Matemática pura	4	30.8
3- Ingenierías	4	30.8
4- Otra	1	7.7
Total	13	100

**Gráfico No. 4**  
Título alcanzado

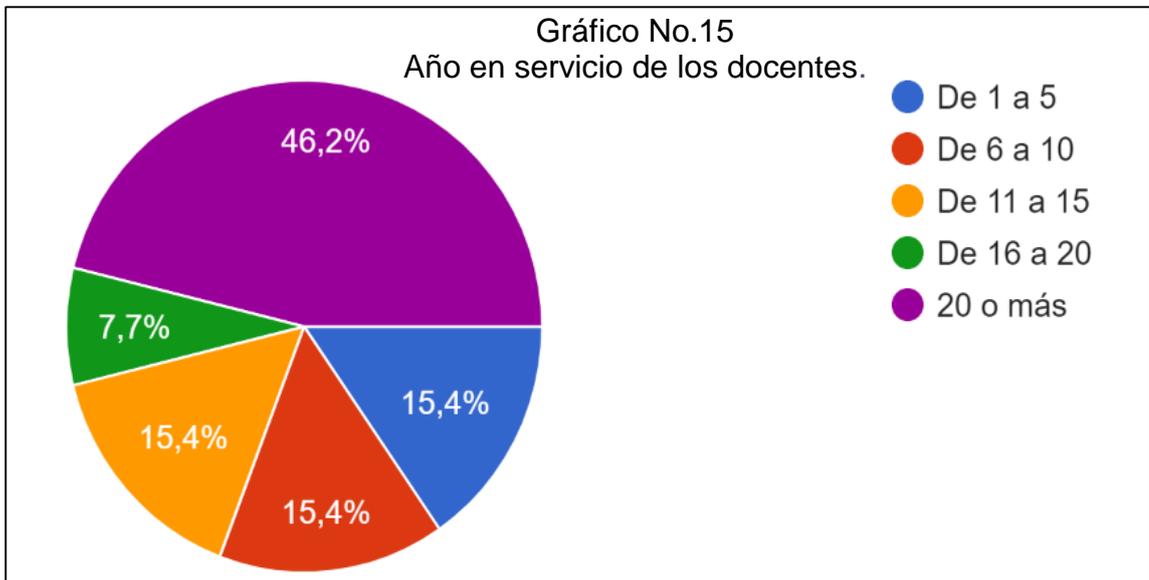


Según los maestros encuestados el 30.8% tienen el título de Licenciatura en Educación Mención Matemáticas, el 30.8% estudiaron Matemática Pura, también un 30.8% de los docentes tiene el título de Ingeniero/a y un 7.7% tiene otra carrera o título.

**Cuadro No. 15**

**5-Años en servicios de los docentes en la Educación Superior.**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1-De 1 a 5 años	2	15.4
2-De 6 a 10 años	2	15.4
3-De 11 a 15 años	2	15.4
4-De 16 a 20 años	1	7.7
5-De 20 años o más	6	46.2
Total	13	100

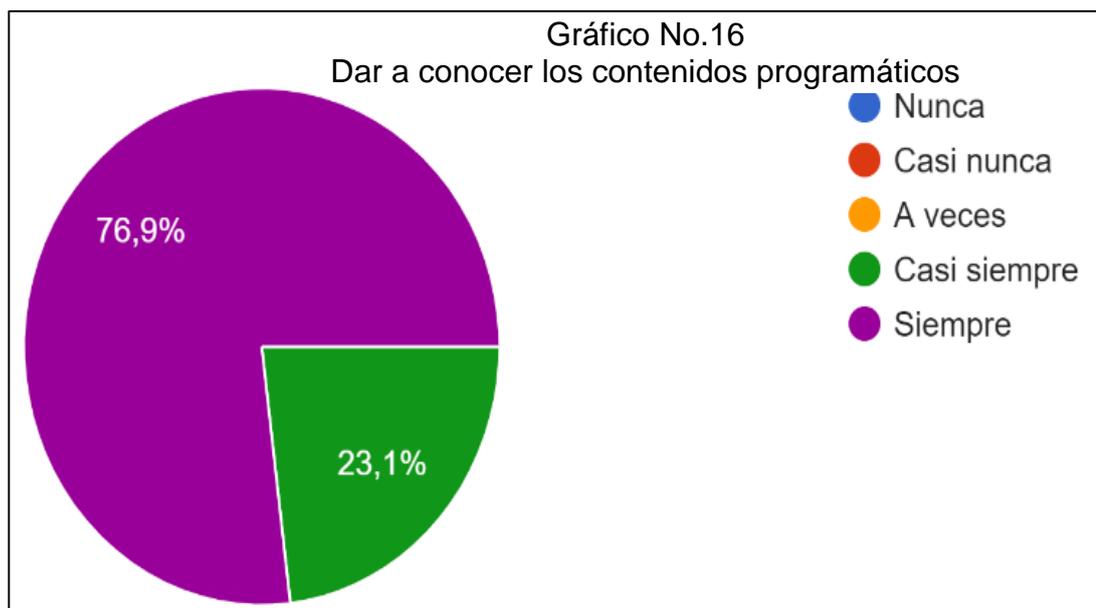


Según los datos estadísticos de la encuesta aplicada a los maestros el 46.2% de los maestros tiene 20 años o más como docentes en la Educación Superior, un 15.4% tiene de 1 a 5 años, el 15.4% tiene de 6 a 10 años, también el 15.4% de los maestros tiene entre 11 a 15 años y el 7.7% tiene entre 16 a 20 años.

**Cuadro No.16**

**6-Doy a conocer a mis estudiantes los contenidos programáticos antes de comenzar sus clases.**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	0	0
4-Casi siempre	3	23.1
5-Siempre	10	76.9
Total	13	100

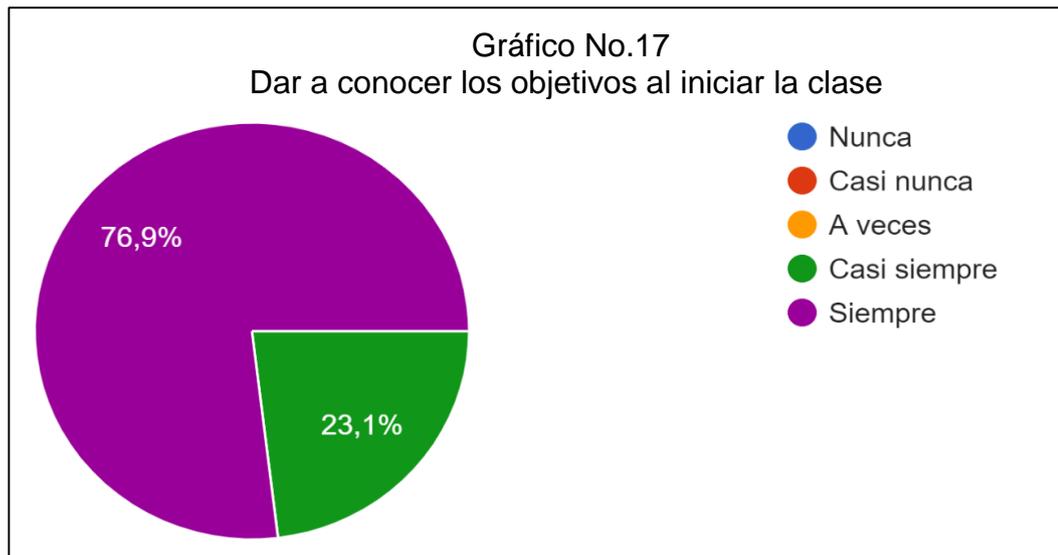


El 76.9% de los maestros siempre da a conocer a sus estudiantes los contenidos pragmáticos, antes de comenzar sus clases, mientras que un 23.1 casi siempre lo hace.

**Cuadro No.17**

**7-Doy a conocer los objetivos al iniciar la clase de las reglas de derivación.**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	0	0
4-Casi siempre	3	23.1
5-Siempre	10	76.9
Total	12	100



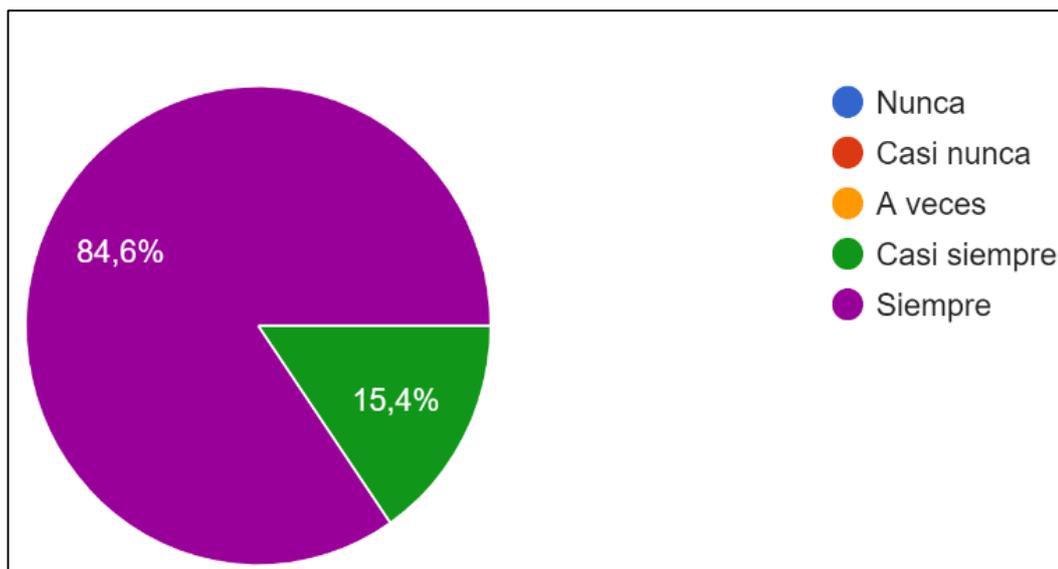
El 76.9% de los maestros siempre da a conocer a sus estudiantes los objetivos antes de comenzar sus clases, mientras que un 23.1 casi siempre lo hace.

**Cuadro No.18**

**8-Utilizo alguna estrategia para el aprendizaje de las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	0	0
4-Casi siempre	2	15.4
5-Siempre	11	84.6
Total	13	100

**Gráfico No.18**  
Utiliza alguna estrategia



En un 84.6% de los maestros siempre utiliza alguna estrategia para el aprendizaje de las reglas de derivación y un 15.4% casi siempre utiliza alguna estrategia.

**Cuadro No.19**

**9-Utilizo algún recurso, guía u otra estrategia para discutir los conocimientos previos sobre las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	1	7.7
4-Casi siempre	2	15.4
5-Siempre	10	76.9
Total	13	100

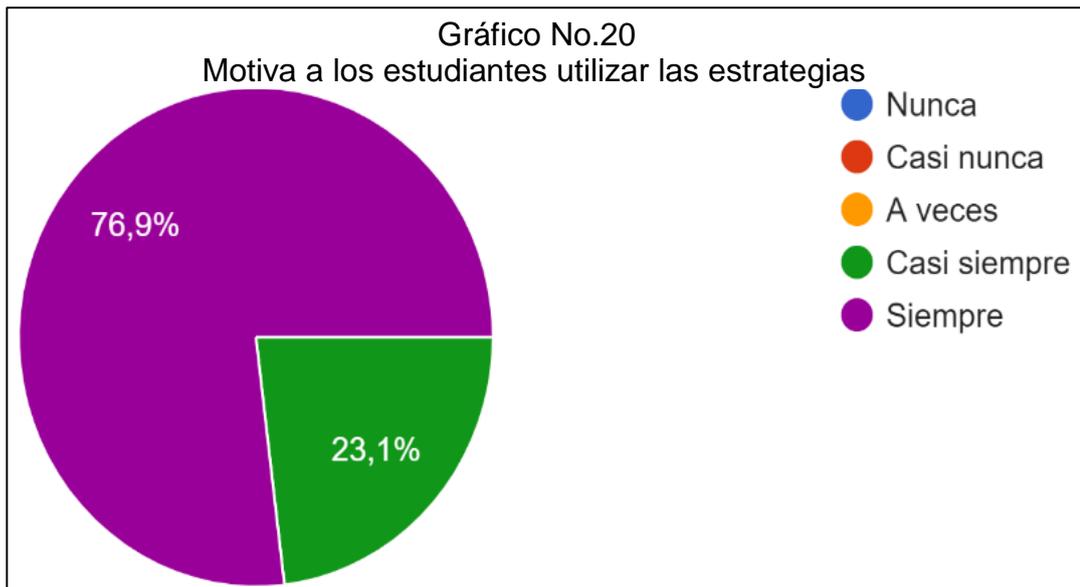


El 76.9% de los maestros siempre utiliza algún recurso, guía u otra estrategia para discutir los conocimientos previos de las reglas de derivación, un 15.4% de los maestros casi siempre lo utiliza y un 7.7% a veces utiliza algún recurso.

**Cuadro No.20**

**10-Motivo a los estudiantes a utilizar las estrategias implementadas para el aprendizaje de las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	0	0
4-Casi siempre	3	23.1
5-Siempre	10	76.9
Total	13	100

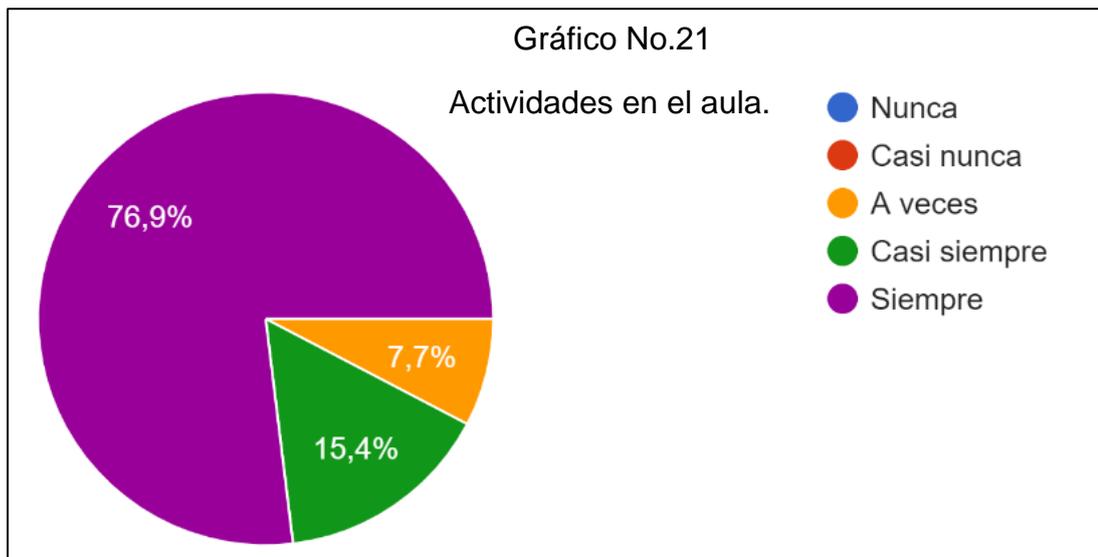


Con relación a la motivación, un 76.9% dice que siempre motiva a sus estudiantes a utilizar las estrategias, mientras que un 23.1% casi siempre lo hace.

**Cuadro No.21**

**11- Asigno actividades en aula después de explicar las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	1	7.7
4-Casi siempre	2	15.4
5-Siempre	10	76.9
Total	13	100



En cuanto a las actividades, un 76.9% asigna actividades después de explicar las reglas de derivación, mientras que un 15.4% casi siempre las asigna y un 7.7% a veces asigna actividades.

**Cuadro No.22**

**12-Asigno trabajos prácticos de las reglas de derivación para que los estudiantes realicen en sus casas.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	1	7.7
4-Casi siempre	1	7.7
5-Siempre	11	84.6
Total	13	100



El 84.6% de los maestros siempre asigna trabajos prácticos a sus estudiantes de las reglas de derivación para que realicen en sus casas, mientras que un 7.7% casi siempre lo hace y también un 7.7% a veces los asigna.

**Cuadro No.23**

**13-Envío a los estudiantes a la pizarra a realizar ejercicios de las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	2	23.1
4-Casi siempre	2	15.4
5-Siempre	8	61.5
Total	12	100

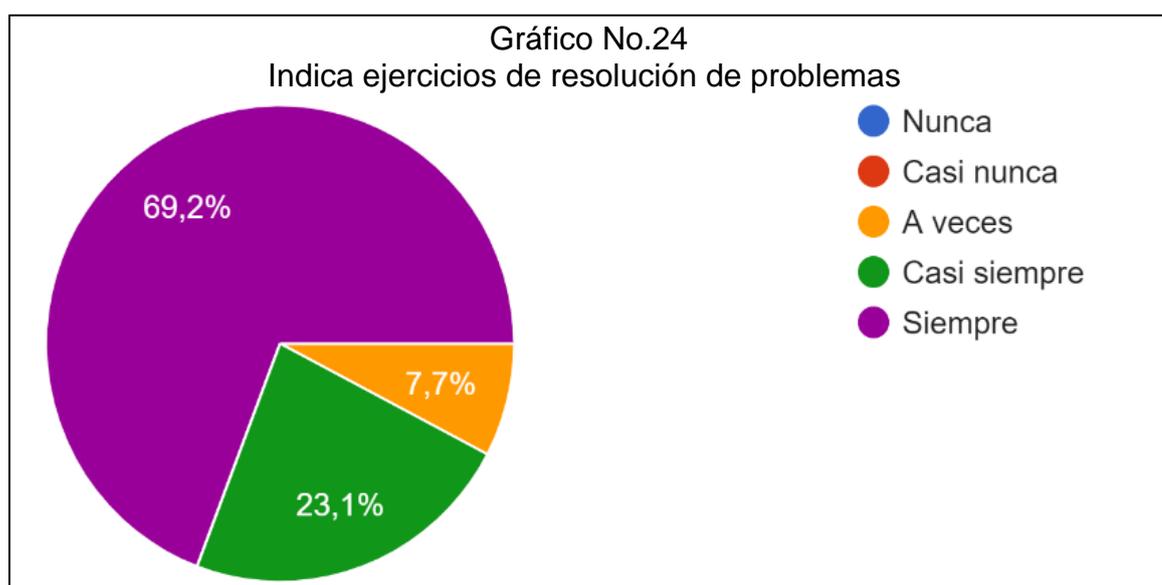


Con relación al enviar a la pizarra a los estudiantes, un 61.5% de los maestros dice que siempre los envían, un 23.1% dice que a veces y un 15.4% dice que casi siempre envía a sus estudiantes a la pizarra a realizar ejercicios de las reglas de derivación.

**Cuadro No.24**

**14-Indico ejercicios de resolución de problemas en las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	1	7.7
4-Casi siempre	3	23.1
5-Siempre	9	69.2
Total	13	100

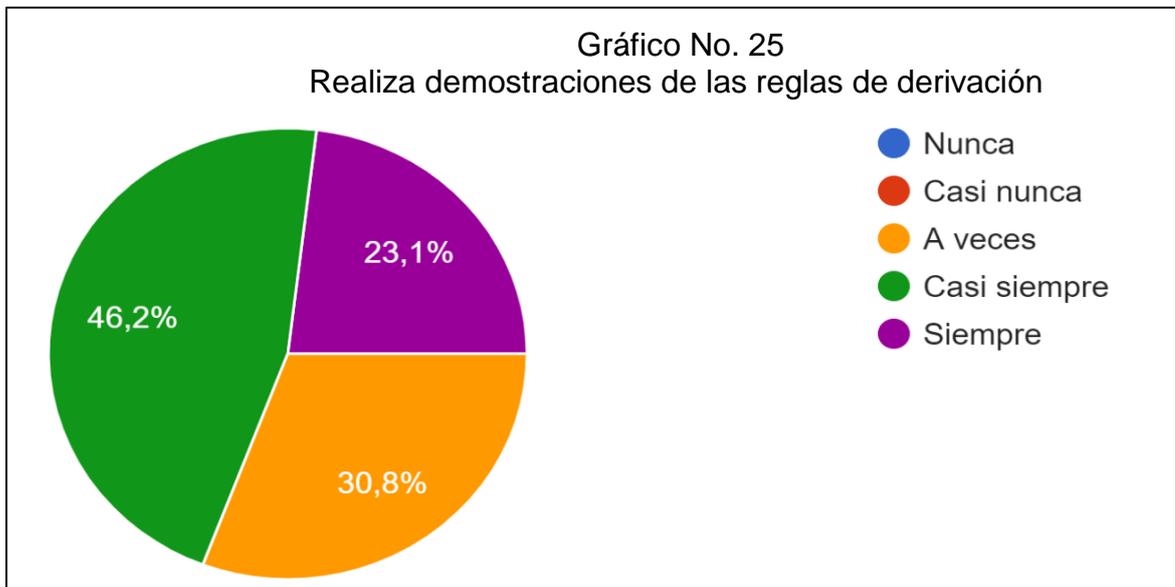


Según los datos obtenidos de la encuesta aplicada a los maestros un 69.2% dice que indica ejercicios de resolución de problemas, mientras que un 23.1% expresa que casi siempre los indica y un 7.7% a veces.

**Cuadro No.25**

**15-Realizo las demostraciones de las reglas de derivación.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	4	30.8
4-Casi siempre	6	46.2
5-Siempre	3	23.1
Total	13	100

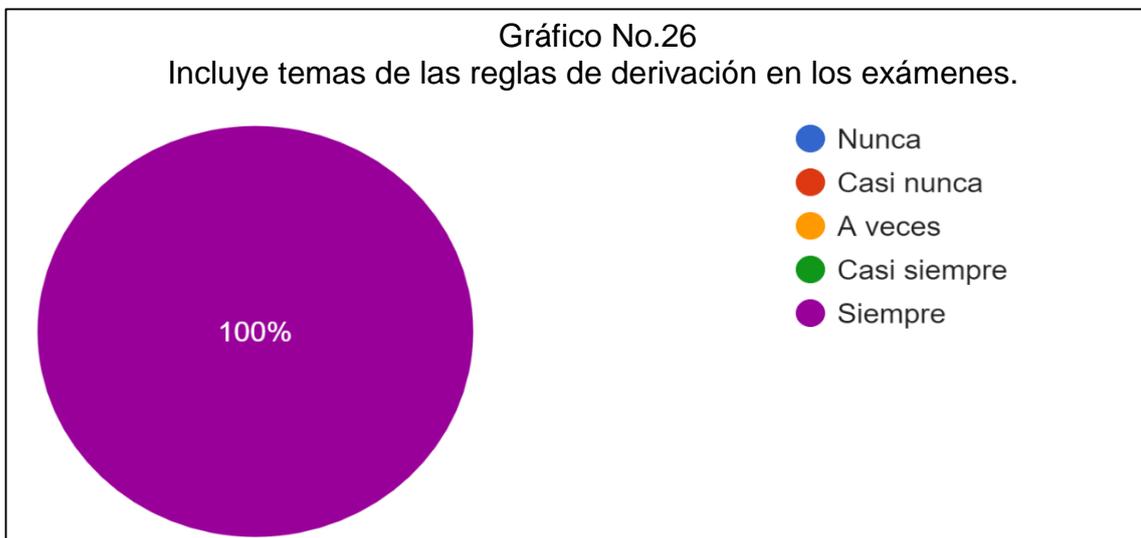


En cuanto a las demostraciones un 46.2% de los maestros dice que casi siempre realiza demostraciones de las reglas de derivación, un 30.8% dice que a veces y un 23.1% siempre realiza las demostraciones de las reglas de derivación.

**Cuadro No.26**

**16- Incluyo temas de las reglas de derivación en mis exámenes.**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1-Nunca	0	0
2-Casi nunca	0	0
3-A veces	0	0
4-Casi siempre	0	0
5-Siempre	13	100
Total	13	100



Un 100% de los maestros incluye las reglas de derivación en sus exámenes.

### Cuadro No. 27

#### 17-Quisiera agregar algún otro aspecto que considere importante para este estudio.

Estas fueron las respuestas de los docentes con relación algún aspecto importante a tomar en consideraciones en el aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial.

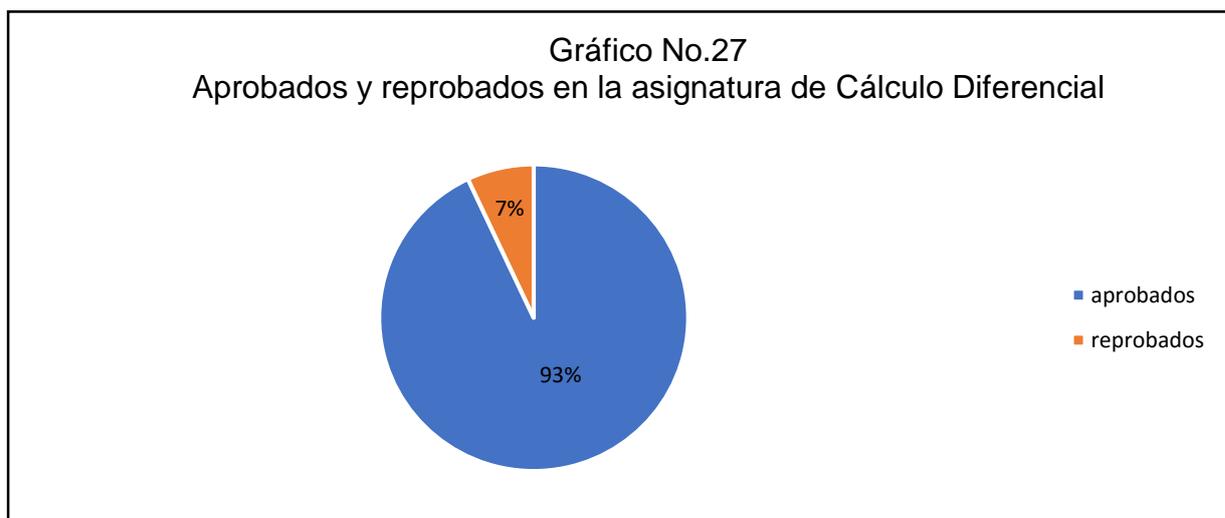
<b>Maestro</b>	<b>Aspectos que considera importante</b>
<b>Respuesta 1</b>	Coloco video previamente de los temas a tratar en clases posteriores y le indico que lo vean, implementación de un diario reflexivo en cada encuentro de clase.
<b>Respuesta 2</b>	Es importante que los estudiantes memoricen las reglas básicas de derivación.
<b>Respuesta 3</b>	Hay que motivar al estudiante para que cuando inicie dicho tema lleve las tablas de derivación. Trabaje la comparación de un ejercicio determinado y que lo visualicen en la tabla de fórmulas. Darle una retroalimentación previa de funciones de manera que puedan distinguir que tipo de funciones tienen; así como que operaciones hay: producto, cociente, potencia, suma. De forma que puedan relacionarlas correctamente con las fórmulas de derivación.
<b>Respuesta 4</b>	Aplicación y usos de la derivada en la vida cotidiana.

### 2.5.3 Recopilación de información.

**Cuadro No.28**

**Cuadro de estudiantes aprobados y reprobados de la asignatura del cálculo diferencial del periodo mayo-agosto del 2020.**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Estudiantes aprobados	560	97
Estudiantes reprobados	44	7
Total	604	100



Según los datos obtenidos del cuatrimestre mayo-agosto del 2020, un 93% de los estudiantes aprobaron la asignatura del Cálculo Diferencial, mientras que un 7% reprobó la asignatura.

## **2.6 Situación actual del proceso del aprendizaje del Cálculo Diferencial**

Según los resultados que se obtuvieron de esta investigación, a través de los instrumentos aplicados a los docentes, estudiantes y los datos obtenidos de esta universidad, que el aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial hay que mejorarlo en algunos aspectos como son los envíos a la pizarra de los estudiantes, relacionar el tema de las reglas de derivación con el entorno, dar a conocer los contenidos antes de comenzar las clases de Cálculo Diferencial, estos aspectos dieron como resultados porcentajes no tan elevados pero nos dice que todavía hay docentes que los aplican casi siempre, a veces y casi nunca, estos y otros aspectos como el uso de herramientas tecnológicas para enseñar el Cálculo Diferencial y también relacionar el tema con el entorno, realizar las demostraciones y utilizar más de una estrategia nos dice que el aprendizaje puede seguir mejorando. Respecto a los maestros, deberán seguir sus capacitaciones, ya que, aunque la gran mayoría tienen maestría, ya los tiempos demandan de doctores en las ciencias específicas. La universidad debe ir preparando relevos, puesto que un gran número de maestros tienen más de 60 años, es decir están muy cerca de retirarse de las aulas.

### **Conclusiones del capítulo II**

Los resultados obtenidos en la investigación de campo desarrollada a maestros y estudiantes de Cálculo Diferencial no parecen alarmantes, sin embargo, el proceso de enseñanza aprendizaje de las reglas de derivación sigue siendo tenso para ambos sectores, en todos los temas de la asignatura. Los maestros en sus respuestas se muestran complacidos con sus metodologías lo cual no coincide con la mayoría de lo expuesto por los estudiantes. Lo cierto es que para seguir avanzando con la mejoría de la calidad de la educación se requiere implementar y asumir nuevas estrategias en adición a las que se tienen para seguir mejorando en la enseñanza del Cálculo Diferencial.

## **CAPÍTULO III. Metodología para la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial**

### **Resumen del Capítulo III**

El presente capítulo está dedicado a la fundamentación de un modelo de estrategia para el aprendizaje de las reglas de derivación para estudiantes de la asignatura Cálculo diferencial. Se muestran y se argumentan las etapas, procesos y fases del modelo, así como sus principales funciones y las relaciones existentes entre sus componentes. También se muestra una guía para poner en marcha la metodología, así como ejemplos específicos que contribuyen al modelo planteado.

### **3.1 Referentes teóricos de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación**

Las bases teóricas que sustentan el modelo presentado son las siguientes

- A. Los planteamientos del **proceso de inducción para la empresa de Gabriel Ramírez (2004)**, los cuales han sido adaptados a los procedimientos áulicos, para introducir al estudiante adecuadamente al desarrollo de las Matemáticas.
- B. **El aprendizaje según Robert Gagné (1971)**, respecto a que el mundo exterior facilita la información para luego trabajar en ella mediante la interiorización, lo cual permite la adaptación al medio ambiente a través del conocimiento y la comprensión de los fenómenos. Para Gagné (1971) el aprendizaje es el resultado de la interacción entre las personas y el ambiente, provocando cambios de tipo comportamental, conductual y actitudinal respecto a la realidad, y que estos cambios no solo se deben a la maduración sino además a la vivencia de experiencias y a la repetición de éstas.
- C. Lo planteado por **Perrenoud (2008), Allen (2008) y Steiman (2009) respecto a los criterios para la evaluación** de manera que sea

formativa, más efectiva y donde se puedan verificar de diversas formas cómo se han alcanzado las metas y los objetivos de aprendizaje, integrando lo práctico, teórico, académico, conceptual y motivacional.

### **3.2 Justificación de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación**

En atención a los resultados obtenidos en el capítulo II de la presente investigación, donde se detectan deficiencias en el manejo y aprendizaje de las reglas de derivación, es perentorio buscar alternativas viables que coadyuven a los maestros en el logro de los objetivos generales y específicos de la asignatura de Cálculo Diferencial.

La contribución tanto teórica como práctica queda expresada en el modelo planteado en la estrategia, que tributa a elevar la calidad del proceso de enseñanza de la asignatura Cálculo Diferencial y disipan el temor de los estudiantes de diversas carreras que de una forma simple y reflexiva podrán acercarse a la temática de reglas de derivación y obtener saberes a través de su propia colaboración.

### **3.3 Objetivos de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación**

- Colaborar en la obtención de una disposición favorable de los estudiantes en el aprendizaje del Cálculo, en general y de las reglas de derivación, en particular.
- Favorecer el proceso de aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura de Cálculo Diferencial resaltando su importancia en las aplicaciones de la vida y para el desarrollo de la ciencia.
- Propiciar el desarrollo de estrategias que hagan posible el desarrollo de las capacidades de aprendizaje de los estudiantes a través de actividades individuales, grupales y guiadas por el maestro.

- Promover una metodología para la enseñanza de las reglas de derivación factible para el aprendizaje de los estudiantes.
- Contribuir con el aprendizaje de las reglas de derivación propiciando una enseñanza basada en conceptos y procedimientos.

### **3.4 Actores de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación**

Esta metodología tiene dos actores principales: el docente y los estudiantes de la asignatura Cálculo Diferencial.

Función del docente: Gestionar, seleccionar y organizar un conjunto de actividades que favorezcan el aprendizaje de las reglas de derivación, además planificar y desarrollar dichas actividades de modo que satisfagan el modelo planteado.

Función de los estudiantes: Desarrollar las actividades requeridas para el aprendizaje de las reglas de derivación.

### **3.5 Descripción de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación**

#### **Modelo de metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación**

La metodología planteada a continuación está compuesta por tres (3) etapas que se definen formalmente como procesos: de inducción, de desarrollo y profundización y de verificación. Cada proceso está conformado por tres fases cada uno, donde cada componente queda explicado en los siguientes párrafos:

## **ETAPA I**

En esta primera etapa se inician los procesos de acercamiento y enamoramiento hacia las temáticas que se tratarán. Se pretende trabajar los procesos más simples del pensamiento respecto a la profundidad de contenidos.

### **A) PROCESO DE INDUCCIÓN**

Se trata de una adecuada capacitación básica de los estudiantes que favorezca su integración rápida y efectiva a la temática a desarrollar. Elementos tan básicos como la motivación, presentación general, objetivos que se quieren lograr, importancia del tema, conceptos básicos, entre otros, cuya ausencia pueden presentarse como grandes obstáculos para lograr un buen comienzo y facilitar el rápido avance de las actividades que se pretenden desarrollar.

Existen tres fases en la que se desarrolla el proceso de inducción que son:

#### **1) Fase de motivación**

La motivación es un factor importante para el logro de cualquier proyecto, en matemática un estudiante motivado puede obtener mayores y mejores resultados. Al inicio de cualquier labor, es que más se necesita sentirse con la capacidad de poder hacer, de sentir seguridad y aceptación para obtener lo esperado. El docente tiene la finalidad de hacerle entender a los estudiantes que todos tenemos habilidades en las Matemáticas y que esto ocurre con normalidad en todas las personas, existe la posibilidad de lograrlo si se utilizan las actividades adecuadas y que en el proceso se verán grandes cambios. Esta fase es vital para afianzar al estudiante y ponerlo en aptitud positiva hacia el aprendizaje

#### **2) Fase de información**

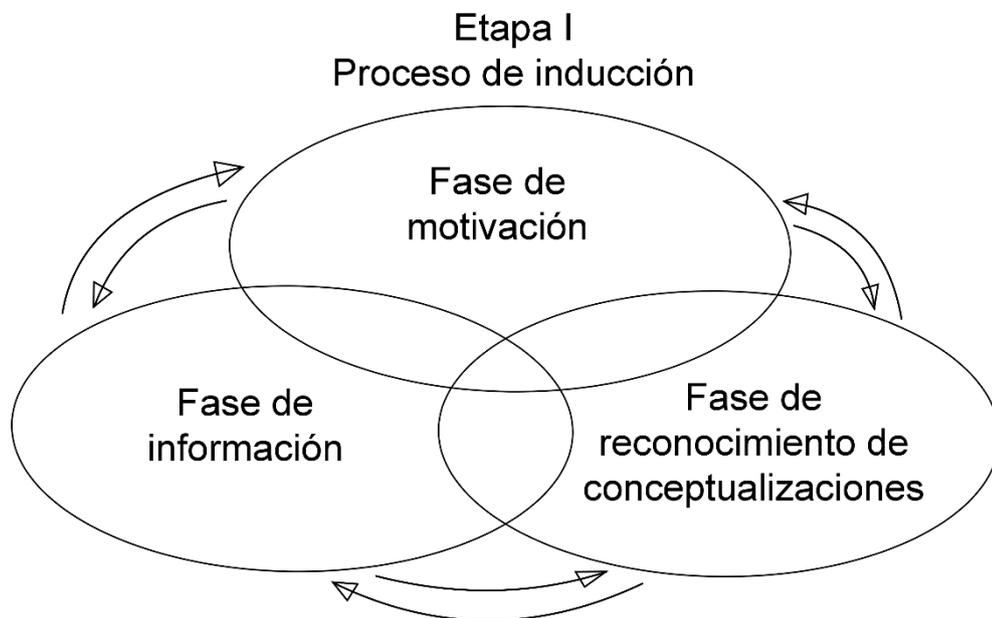
Hay que tomar en consideración la etapa de inducción y para que esta sea efectiva, se debe encausar el potencial de los estudiantes en igual dirección que los objetivos que se esperan lograr, es por lo que, esta fase es determinante dentro del proceso, ya que una persona con falta de

conocimientos o mal informada no irá a acorde con el desarrollo de los contenidos de la clase.

La fase de información tiene como propósito dar informaciones generales sobre objetivos, manejo procesos, estructura, juego de roles, tiempos, dimensiones, entre otros aspectos específicos y relevantes del tema a tratar. Se espera que se desarrolle en este espacio un ambiente de comunicación efectiva y de participación de los actores principales del proceso enseñanza aprendizaje.

### 3) Fase de reconocimiento de conceptualizaciones

El objetivo de esta fase es la comprensión, por parte de los estudiantes, de la importancia que alcanza a conocer el significado y rol de los conceptos, no como meras recitaciones de frases insignificantes para él, sino como la explicación precisa de lo definido, logrando romper los obstáculos cognitivos, para lo cual desarrollará sus destrezas y habilidades que le permitan llegar hacia un esquema conceptual.



## **ETAPA II**

La segunda etapa tiene como propósito general profundizar en el tema desarrollando todos los procesos que conlleven al dominio del tema abordado.

### **B) PROCESO DE DESARROLLO Y PROFUNDIZACIÓN**

Este proceso constituye la columna vertebral del modelo presentado, es aquí donde se dan citas los aprendizajes del tema.

Los procesos que se realizan en esta etapa tienen que ver con todo el despliegue no solo de relaciones sino además con desarrollar procesos del pensamiento avanzado como representar, visualizar, clasificar, conjeturar, analizar, sintetizar, abstraer y formalizar.

Este proceso está dividido en tres fases:

#### **1) Fase de interiorización**

El papel desempeñado por esta fase es la de ayudar a que los aprendizajes sean incorporados y asumidos por los estudiantes, pretendiendo que estos perciban, comprendan, asimilen y acepten los contenidos estudiados. Aquí hay que buscar el logro del razonamiento y la comprensión para así lograr rápidamente la interiorización, por lo tanto, es necesario poner al estudiante en posición de control, la comprensión de los procesos matemáticos exteriores e interiores ayudan a que los interiorice y los haga suyos.

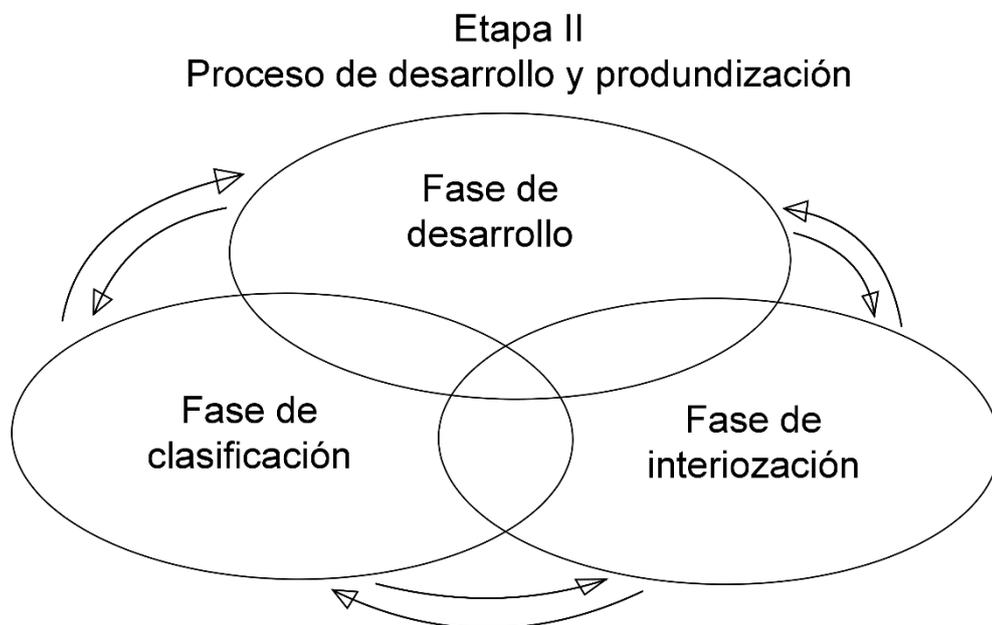
#### **2) Fase de desarrollo**

En esta fase, se debe brindar toda la información explicación específica del tema, ejecución de procesos de resolución en el desarrollo de ejemplos, análisis de situaciones, conjeturas, síntesis y profundización en todo aspecto relevante de los procesos. Es sumamente importante recordar, que todo estudiante necesita recibir una instrucción clara, en lo posible sencilla o simple, completa e inteligente sobre lo que se espera que haga, cómo lo puede hacer (o cómo se hace). El maestro ha de tener un papel

fundamental para modelar las situaciones de aprendizaje que se requieran en esta fase.

### 3) Fase de clarificación

Este es el momento del proceso donde el estudiante tendrá la oportunidad de expresar sus dudas sobre los procesos de la fase de desarrollo. La función de esta fase es recapitular los aspectos que se requieran para que la fase anterior quede entendida y comprendida y exista un entendimiento entre los actores principales del proceso.



### ETAPA III

En esta etapa se busca favorecer la exposición y presentación de los logros de aprendizajes a través de la motivación para la participación abierta en clase y fuera de ella, menos rutinaria.

### C) PROCESO DE VERIFICACIÓN

El objetivo del proceso de verificación ha de ser crear un ambiente donde se muestren los conocimientos adquiridos de diversas formas, donde no

solo se realicen exámenes sino además se dé la oportunidad al estudiante de participar individual y grupalmente en el desarrollo de las actividades de clase, donde adquiera un papel más activo y a la vez responsable, permitiéndosele exponer y aplicar los saberes desarrollados.

### **1) Fase de demostración**

En esta fase el maestro presentará demostraciones sencillas y a la vez permitirá al estudiante realizar demostraciones de leyes y teoremas matemáticos (cuando el caso lo requiera) haciendo hincapié en los pasos y justificaciones que dan lugar a estas demostraciones. También se pueden aplicar aquí demostraciones numéricas y comprobaciones que tiendan a afianzar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.

### **2) Fase de exposición**

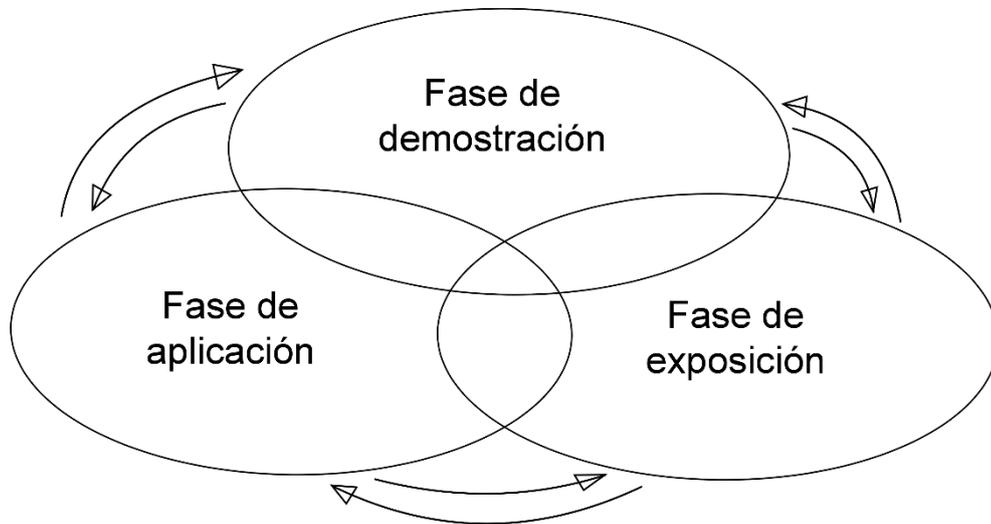
La fase de exposición cumple con la función de brindar oportunidad al estudiante de desarrollar actividades donde demuestre los conocimientos adquiridos en el desarrollo de ejercicios tanto individuales como grupales, discutir sus pareceres y plantearse situaciones donde se confirmen sus aprendizajes.

### **3) Fase de aplicación**

En esta última fase se presentarán y resolverán situaciones donde se utilicen los conocimientos aprendidos, ya sea a través de problemas de aplicación o de otras estrategias como proyectos de aula.

Entre los componentes del modelo existe una relación de colaboración, intercambio y conexión, de modo que ninguna estará subordinada a otra, pudiéndose pasar de un proceso a otro o de una fase a otra cuando se considere pertinente reforzar algún aspecto que haya quedado inconcluso en el momento de su aplicación.

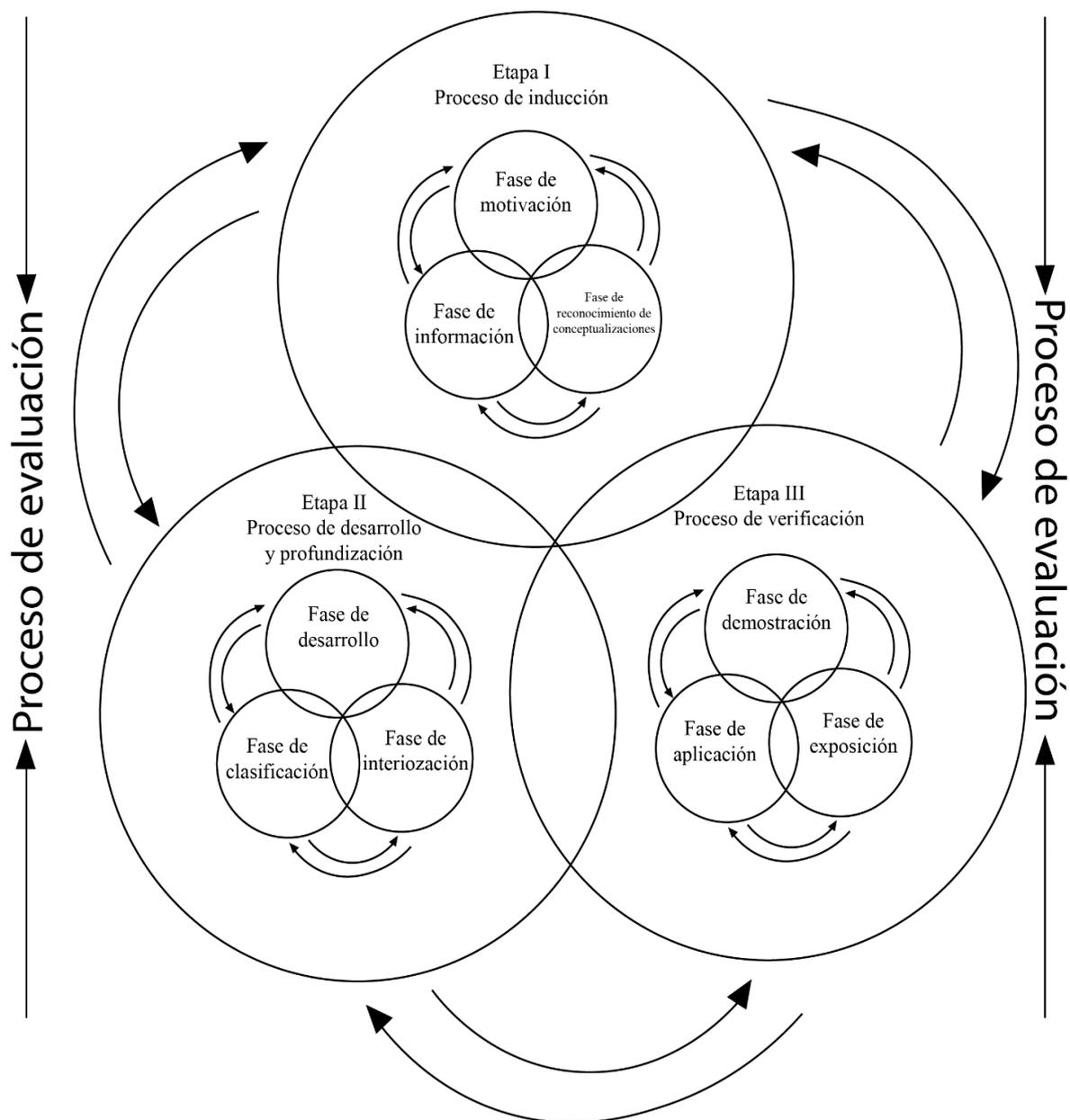
**Etapa III**  
**Proceso de verificación**



El Proceso de evaluación como componente didáctico será transversal a la estrategia, ya que esta se considera como un proceso continuo y permanente en el proceso de Enseñanza- Aprendizaje.

A continuación, se presenta un esquema completo del modelo

# MODELO METODOLOGÍA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS REGLAS DE DERIVACIÓN



### **3.6 Plan para la puesta en marcha de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial**

#### **ORIENTACIONES PARA EL MAESTRO**

1

#### **PARA EL PROCESO DE INDUCCIÓN**

- Realizar una breve motivación sobre la importancia de las Matemáticas para el desarrollo de la humanidad y cómo el proceso de derivar ha contribuido en la solución de problemas.
- Ponga en conocimiento de los estudiantes los objetivos que se alcanzarán en esta unidad y la importancia de lograrlos.
- Ayude a los estudiantes a orquestar un concepto representativo de la derivación y sus reglas. Tratar de que realicen esquemas, dibujos, busquen palabras claves.

2

#### **PARA EL PROCESO DE DESARROLLO Y PROFUNDIZACIÓN**

- Pida a los estudiantes explicar con sus propias palabras lo que han entendido, contraste las explicaciones entre estudiantes. Pida que interpreten lo que sus compañeros han querido expresar.
- Dé formalmente las reglas de derivación, analice junto a los estudiantes cada regla, ejemplificando adecuadamente cada una de ellas, profundice hasta que las mismas haya sido entendidas.
  - Permita a los estudiantes realizar preguntas, despeje dudas, rectifique que realmente ha quedado claras las reglas de derivación dadas. Realice varios ejemplos de cada regla dada. Puntualice nuevamente indagando si aún persisten dudas y vuelva a explicar de

## PARA EL PROCESO DE VERIFICACIÓN

- Realice demostraciones numéricas donde se comprueben las reglas dadas.
- Asigne ejercicios a los estudiantes, divida en grupos y póngalos a trabajar en clase. Permítale discutir y realizar preguntas entre grupos y también al maestro. Continúe haciendo aclaraciones de ser necesario.
- Envíe a la pizarra a varios estudiantes, en representación de su grupo para que desarrollen ejercicios aplicando las reglas explicadas.
- Asigne ejercicios para desarrollar individualmente en casa.
- Asigne investigar sobre aplicaciones de las reglas de derivación.
- Comente en la próxima clase sobre las aplicaciones investigadas y complete usted con otras que no hayan sido mencionadas (recuerde realizar gráficos y aplicaciones de máximo y mínimo de costos, área, capacidad, etc.).

4

**Evalúe durante  
todo el proceso.**

### 3.7 Ejemplificación de actividades que pueden usarse como apoyo para la aplicación de la metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación

Con el propósito de que los docentes tengan una idea más acabada de la estrategia a continuación se muestran algunos ejercicios donde se ponen de manifiesto algunas de las etapas de la estrategia y que servirán como guías su la comprensión.

Ejercicios modelos

- 1) En \_\_\_\_\_ la \_\_\_\_\_ página <https://sites.google.com/site/portafoliocalculodos/derivadas> aparece

La **derivada** de una función mide la rapidez con la que cambia el valor de dicha función matemática, según cambie el valor de su variable independiente. La derivada de una función es un concepto local, es decir, se calcula como el límite de la rapidez de cambio media de la función en un cierto intervalo, cuando el intervalo considerado para la variable independiente se torna cada vez más pequeño. Por ello se habla del valor de la derivada de una cierta función en un punto dado.

- a) Analiza los aspectos más importantes de la definición dada. Haz un listado de términos más destacados en ella.  
b) Compara esta definición con otra dada en otra fuente.

- 3) Si se tiene que determinar la derivada de la siguiente función

$$f(x) = \frac{3x^5 - 2x^3 + 5x^2 + 1}{2x - 7}$$

¿Cuál es el procedimiento correcto para determinarla? (No halles la derivada solo explica cómo hacerlo)

- 4) ¿Cuál de las siguientes reglas serviría para determinar la derivada de una función irracional?

- a) Derivada de un producto
- b) Derivada de un cociente
- c) Derivada de una potencia

Explica ¿por qué?

- 5) El maestro asigna la siguiente función para hallar la derivada

$$f(x) = (3 + 2x)(x - 2x^2)$$

**Carlos** lo realiza de la siguiente forma

- 1) Escribe el primer polinomio y lo multiplica por la derivada del segundo.
- 2) Escribe el segundo polinomio y lo multiplica por la derivada del primero.
- 3) Suma los resultados de los pasos 1 y 2

**Juan** realiza el siguiente proceso

- 1) Multiplica los polinomios dados
- 2) Deriva el resultado de la multiplicación

Realiza ambos procedimientos y luego compara los resultados.

- 6) Elabore un bosquejo donde se interprete la derivada geoméricamente.

### Conclusiones del capítulo III

El modelo de metodología para el aprendizaje de las reglas de derivación presentado en esta investigación está basado en los planteamientos sobre inducción de G. Ramírez (2004), en el aprendizaje según Gagné (1971) y en los criterios de evaluación de Perrenoud (2008), Allen (2008) y Steiman

(2009). Dicha metodología está dividida en tres etapas o procesos que están acorde con los referentes: la inducción, el desarrollo y profundización y la verificación. Cada proceso está subdividido en fases que hacen funcional y simple el modelo. Para la correcta aplicación del modelo se requiere del trabajo organizado y planificado del maestro y el seguimiento de los estudiantes.

## CONCLUSIONES

Conforme a los resultados que se obtuvieron de este trabajo de investigación “Metodologías de la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial” se pudo observar que, dentro de las estrategias más utilizadas por los docentes de Cálculo de la Universidad APEC, se encuentran la asignación de trabajos individuales, previa explicación de los temas de la asignatura. Se da gran importancia a las reglas de derivación y siempre se incluyen en exámenes de la asignatura de Cálculo Diferencial, también se preocupan por desarrollar y dar a conocer los contenidos y objetivos antes de comenzar sus clases, sin embargo, en parte dejan de aprovechar al máximo otras estrategias de enseñanza como la estrategia de resolución de problemas y las asignaciones de trabajos grupales.

En ese mismo orden de ideas, la gran mayoría de los docentes de esta universidad utilizan la conceptualización y la memorización, aunque todavía se puede observar la necesidad de mayor profundidad en relacionar los temas con el entorno, hacer las demostraciones de las reglas de derivación y en la utilización de las herramientas tecnológicas, ya que los resultados según cuestionamientos a estudiantes así lo corroboran.

Por otra parte, se propuso una metodología para la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial con la finalidad de colaborar con el aprendizaje de los estudiantes, dicha metodología consta de tres procesos o etapas basadas en tres teorías: En la primera etapa se encuentra el proceso de inducción formado por tres fases: Motivación, información y reconocimiento de conceptualizaciones, en la segunda etapa con el proceso de desarrollo y profundización que consta de tres fases que son: de interiorización, de desarrollo y de clarificación y una tercera etapa o proceso de verificación formada también de tres fases: De demostración, exposición y aplicación. El uso de esta estrategia es sumamente importante, porque, servirá para afianzar el desarrollo del proceso de la enseñanza de las reglas de derivación y como guía para los docentes,

dándoles orientaciones y ejemplificaciones de cómo desarrollar dicha propuesta.

## RECOMENDACIONES

Tomando en consideración las dificultades encontradas en este trabajo de investigación se les recomienda a los docentes poner más énfasis en el uso de las herramientas tecnológicas, así también la asignación con más frecuente de los trabajos grupales y relacionar el tema con el entorno.

En otro orden de ideas, se les recomienda a los docentes realizar encuentros entre maestros de la asignatura del Cálculo Diferencial para que cada docente pueda expresar y compartir sus experiencias en cuanto a las distintas estrategias utilizadas por cada uno de ellos en sus clases, sobre todo aquellas que den resultados positivos.

También se les recomienda a los docentes utilizar la propuesta metodológica para la enseñanza de las reglas de derivación en la asignatura de Cálculo Diferencial diseñada en el capítulo III de esta investigación y sugerir mejoras en la misma, adecuándolas a sus experiencias, seguir investigado de este y otros temas de Cálculo para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de dicha asignatura.

Finalmente, a los estudiantes que tomen la iniciativa de crear sus propias estrategias para que puedan tener mejores resultados en su desempeño y así lograr un mayor aprendizaje de las reglas de derivación y por ende mejorar sus calificaciones en la asignatura del Cálculo Diferencial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adrián, Y. (2019). Concepto: Definición de Educación Superior. Recuperado 16 de noviembre de 2019 de <https://conceptodefinicion.de/educacion-superior/>

Aguayo, D. (2010). *Experimentando el Cálculo Diferencial*. Tesis de Maestría en Educación Científica. Universidad de Chiguagua México.

Ausubel, D. (1978). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México DF. Editorial Trillas.

Allen, J. (2008). *Emotional Intelligence in Classrooms and in Schools: What We See in the Educational Setting [Inteligencia emocional en las aulas y en las escuelas]*. En K. R. Murphy (Ed.), *A Critique of Emotional Intelligence: What are the Problems and How Can They be Fixed? [Una crítica de la inteligencia emocional: ¿Cuáles son los problemas y cómo pueden ser solucionados]* Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. (pp. 125-139).

Blogger. (2017). *Antecedentes Históricos del Cálculo Diferencial y sus Aplicaciones en el Entorno*. Recuperado el 25 de septiembre del 2020 de. <http://calculodiferencial9908.blogspot.com/2017/08/aplicaciones-del-calculo-diferencial-en.html>

Blogroño, M. (2013). *Como Elaborar el Capítulo III de Metodología*. Recuperado el 18 de septiembre del 2020 de, <https://es.slideshare.net/MoisesLogroo/como-elaborar-el-captulo-iii-de-metodologa>.

Cárcamo, R. (2011). *Formulario de derivación*. Recuperado el 29 de noviembre del 2020 de <https://es.slideshare.net/rigocv/formulario-de-derivacin>

Calla, A. (2017). *Una Situación Didáctica para la Enseñanza de la Derivada, en el Segundo Ciclo de la Carrera de Ingeniería*. Tesis de Licenciatura en Educación Mención Matemáticas. En la Universidad Privada de Lima Perú.

Editorial. (2014). *Importancia de la Derivada*. Recuperado el 6 de octubre del 2020 de, <https://www.importancia.org/derivadas.php>

Flores, W & Salinas M (2013). *Metodologías en la Enseñanza de la Derivada*. Recuperado el 5 de Octubre del 2020 de, [https://www.researchgate.net/publication/264043604\\_Metodologias\\_en\\_la\\_Ensenanza\\_de\\_la\\_Derivada](https://www.researchgate.net/publication/264043604_Metodologias_en_la_Ensenanza_de_la_Derivada)

Flores W & Salinas M. (2012). *Metodologías Utilizadas en la Enseñanza-Aprendizaje de la Derivada: Influencia en el Rendimiento de la Asignatura Matemática Financiera*. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüenses. Nicaragua: recuperado el 5 de octubre del 2020 de <https://horizontespedagogicos.iber.edu.co/article/view/108/81>

Gabriel, R. (2004). *Procesos de Inducción y Entretenimiento: Un enfoque integral para el mejoramiento de la salud en el trabajo y la productividad*. Recuperado el 10 de noviembre del 2020, disponible en [https://www.arlsura.com/pag\\_serlinea/distribuidores/doc/documentacion/inducccion.pdf](https://www.arlsura.com/pag_serlinea/distribuidores/doc/documentacion/inducccion.pdf)

Gagné, R. (1971). *Las condiciones del aprendizaje*. Madrid: Editora Aguilar.

Galvis, Q. (2014). *Importancia de la Recolección de Datos en la Investigación*. Recuperado el 26 de noviembre del 2020 de <https://prezi.com/xtbgizwelq-n/importancia-de-la-recoleccion-de-datos-en-la-investigacion/>

Hernández, S. (1970). *Metodología general de la enseñanza I y II*. México: UTEHA.

Irazoqui, E. (2015). *El Aprendizaje del Cálculo Diferencial*. Una Propuesta Basada en la Modularización. Tesis doctoral. Facultad de Educación Departamento de Didáctica, Organización Escolar, Didácticas Especiales de Chile.

MasterFacil. (2020). *Portafolio del Curso Cálculo II*. Recuperado el 6 de noviembre de 2020 disponible de: <https://sites.google.com/site/portafoliocalculodos/derivadas>

Mateus, E. (2016). *Educación Matemática. Cálculo Diferencial*. Recuperado el 15 de noviembre 2020 disponible en <https://edumatth.weebly.com/caacutelculo-diferencial.html>

Mendoza, M. (2003). *Representaciones de la Derivada de una Función*. Tesis en enseñanza de las matemáticas. Universidad autónoma del estado de Hidalgo México.

Moir, J. (2017). *Características del Perfil del Estudiante del Siglo XXI*, Recuperado el 6 de octubre del 2020 de, <http://jcmoir.blogspot.com/2017/07/caracteristicas-del-perfil-del.html#:~:text=Capacidad%20para%20dialogar%20y%20trabajar,e%20inter%20por%20la%20investigaci%C3%B3n>

Pérez J. & Gardey A. (2008). *Definición de Enseñanzas*. Recuperado el 2 de octubre del 2020 de, <https://definicion.de/ensenanza/>

Pérez J & Gardey A. (2020). *Definición de teoría del aprendizaje*. Consultado el 27 de noviembre del 2020, disponible en (<https://definicion.de/teoria-del-aprendizaje/>)

Perrenoud, P. (2008). *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Buenos Aires: Colihue.

Piaget, J. (1963). *El nacimiento en los niños*. Francia: Editora Delachaux.

Raffino, M. (2019). *Aprendizaje*. Recuperado el 4 de octubre del 2020 de, <https://concepto.de/aprendizaje-2/>

Ramírez, G. (2004). *Procesos de Inducción y Entrenamiento: Un enfoque global para el mejoramiento de la salud en el trabajo y la productividad*. Consultado el 10 de noviembre del 2020 disponible en [https://www.arlsura.com/pag\\_serlinea/distribuidores/doc/documentacion/induccion.pdf](https://www.arlsura.com/pag_serlinea/distribuidores/doc/documentacion/induccion.pdf).

Ruiz, N. (2016). *Importancia del Cálculo Diferencial en las Ciencias Exactas*. Recuperado el 13 de septiembre 2020 de,

<https://enci402.wordpress.com/2016/05/02/importancia-del-calculo-diferencial-en-las-ciencias-exactas/>

Sandoval, R. (2020). *Teorías del Aprendizaje*. Recuperado el 5 de octubre del 2020 de, <https://www.aprendizaje.wiki/teorias-del-aprendizaje.htm>

Socarrás, R. (1994). *Los Métodos de Enseñanza en la Educación*. Recuperado el 4 de octubre del 2020 de, [https://www.ecured.cu/M%C3%A9todos\\_de\\_ense%C3%B1anza](https://www.ecured.cu/M%C3%A9todos_de_ense%C3%B1anza)

Steiman, J. (mayo, 2009). *Evaluación de la enseñanza*. Revista Novedades Educativas, 221, 12-15.

Stewart, J. (2001). *Cálculo de una Variable*. Editorial Thomson.

Superprof. (2020). *Qué significa derivada en un punto en Matemáticas*. Recuperado el 29 de noviembre del 2020 de <https://www.superprof.es/diccionario/matematicas/calculo/derivada->

Torres, J. (2017). *El Cálculo Diferencial e Integral*. Recuperado el 17 de septiembre del 2020, de <https://prezi.com/ky1qzks24ene/el-calculo-diferencial-e-integral/>

UNAM. (2017). *Cálculo Diferencial, ¿por qué y para qué?* Recuperado el 27 de septiembre del 2020, disponible en <https://docentesaldia.com/2019/03/25/constructivismo-cognitivismo-conductismo-y-el-enfoque-por-competencias-ideas-clave/>

UNAPEC. (2009). *Antecedentes*. Recuperado el 28 de noviembre de 2020, disponible en <https://unapec.edu.do/sobre-unapec/antecedentes/>

UNAPEC. (2009). *Filosofía*. Recuperado el 18 de noviembre de 2020, disponible en <https://unapec.edu.do/sobre-unapec/filosofia>

UTS (2009). *Cálculo Diferencial: Programa de Asignatura*. Recuperado el 27 de noviembre de 2020, disponible en [http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men\\_udea/pluginfile.php/26048/mod\\_resource/content/0/Programa - Calculo Diferencial.pdf](http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men_udea/pluginfile.php/26048/mod_resource/content/0/Programa - Calculo Diferencial.pdf)

Vrancken, S. (2011). *La Construcción de la Derivada desde la Variación y el Cambio Articulando Distintos Sistemas de Representación*. Tesis Maestría en Didáctica. Universidad Nacional del Litoral de México.

Watson, J. (1913). *La psicología Tal como la ve el Conductista*. *Revisión psicológica*, 158-177.

Wikipedia. (2020). Reglas de Derivación. Recuperado el 23 de noviembre de 2020 disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Reglas\\_de\\_derivaci%C3%B3n#:~:text=La%20derivada%20se%20expresa%20literalmente,la%20segunda%20funci%C3%B3n%20sin%20derivar.%22](https://es.wikipedia.org/wiki/Reglas_de_derivaci%C3%B3n#:~:text=La%20derivada%20se%20expresa%20literalmente,la%20segunda%20funci%C3%B3n%20sin%20derivar.%22)

## **ANEXOS**

Anexo 1. Encuesta dirigida a los estudiantes.



**UNIVERSIDAD APEC**

DECANATO DE POSTGRADO

Maestría en Matemática Superior

**ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES**

Saludos:

Por este medio queremos pedirte tu colaboración contestando la siguiente encuesta, que nos servirá de apoyo para elaborar una propuesta de “Metodología para el Aprendizaje de las Reglas de Derivación en la asignatura del Cálculo Diferencial en la Universidad APEC”, solo necesitamos 10 minutos de tu tiempo para que nos ayude contestando las siguientes preguntas.

Valore con una puntuación del 1 al 5 donde en 5 es la más alta puntuación según su grado de satisfacción en cada aspecto, marcando con una **X**.

**1: Nunca; 2: Casi nunca; 3: A veces; 4: Casi siempre; 5: Siempre**

Indicadores	Escala				
	1	2	3	4	5
1- El maestro inicia sus clases de las reglas de derivación con una motivación.					
2- El maestro utiliza el aprendizaje de conceptos para la enseñanza de las reglas de derivación, dando lo indicado a los estudiantes donde encontrarlos.					
3- El maestro utiliza más de una estrategia para enseñar el tema de las reglas de derivación.					
4- El maestro relaciona el contenido de las reglas de derivación con situaciones del entorno.					

5- El maestro utiliza la resolución de problemas en la enseñanza de las reglas de derivación.					
6- El maestro indica trabajos individuales de las reglas de derivación a los estudiantes.					
7- El maestro asigna trabajos grupales de las reglas de la derivación a los estudiantes.					
8- El maestro motiva los estudiantes a realizar preguntas para aclarar las dudas de las reglas de derivación.					
9- El maestro utiliza herramientas tecnológicas para explicar algún contenido de las reglas de derivación.					
10- El maestro asigna exámenes después de explicar las reglas de derivación a los estudiantes.					

Estamos muy agradecidos por tu colaboración y apreciamos mucho tu amabilidad de brindarnos un poco de tu tiempo para responder las preguntas de esta encuesta. Le recordamos que la información suministrada será tratada con confidencialidad y es de uso exclusivo para fines académicos e investigativos

Anexo 2. Encuesta dirigida a los maestros de la asignatura del Cálculo Diferencial.



**UNIVERSIDAD APEC**

DECANATO DE POSTGRADO

Maestría en Matemática Superior

**Encuesta a los maestros**

Distinguido maestro, es un placer para nosotros dirigirnos a usted para saludarle y a la vez pedirle que nos ayude contestando la siguiente encuesta que servirá de soporte para la recolección de información en nuestra tesis titulada “Metodologías para el aprendizaje de las reglas de derivación en la asignatura del Cálculo diferencial en la universidad UNAPEC” le solicito que conteste las siguientes preguntas con la mayor sinceridad, esta información será confidencial, ya que, no se requiere que ponga su nombre.

**1-Sexo:**

a) Masculino \_\_\_\_\_ b) Femenino \_\_\_\_\_

**2-Rango de edad:**

a) De 20 a 29 años \_\_\_\_\_ b) De 30 a 39 años \_\_\_\_\_ c) De 40 a 49 años \_\_\_\_\_

d) De 50 a 59 años \_\_\_\_\_ e) 60 años o más \_\_\_\_\_

**3-Nivel académico:**

a) Licenciatura \_\_\_\_\_ b) Maestría \_\_\_\_\_ c) Doctorado \_\_\_\_\_

**4-Título obtenido:**

- a) Educación mención Matemáticas \_\_\_\_\_
- b) Matemática pura. \_\_\_\_\_
- c) ingeniería \_\_\_\_\_
- d) Otro. Especifique \_\_\_\_\_

**5-Años en servicios en la educación superior:**

- a) De 1 a 5 \_\_\_\_    b) De 6 a 10 \_\_\_\_    c) De 11 a 15 \_\_\_\_\_
- e) De 16 a 20 \_\_\_\_\_    e) 20 o más \_\_\_\_\_

Valore con una puntuación del 1 al 5 donde 5 es la más alta, según su grado de satisfacción en cada aspecto, marcando con una **x**.

**1: Nunca; 2: Casi nunca; 3: A veces; 4: Casi siempre; 5: Siempre**

Escala					
Indicadores	1	2	3	4	5
6- Doy a conocer a mis estudiantes los contenidos programáticos antes de comenzar mis clases.					
7- Doy a conocer los objetivos al iniciar la clase de las reglas de derivación.					
8- Utilizo alguna estrategia para el aprendizaje de las reglas de derivación.					
9- Utilizo algún recurso, guía u otra estrategia para discutir los conocimientos previos sobre las reglas de derivación.					
10- Motivo a los estudiantes a utilizar las estrategias implementadas para el aprendizaje de las reglas de derivación.					

11- Asigno actividades en aula después de explicar las reglas de derivación.					
12- Asigno trabajos prácticos de las reglas de derivación para que los estudiantes realicen en sus casas.					
13- Envío a los estudiantes a la pizarra a realizar ejercicios de las reglas de derivación					
14- Indico ejercicios de resolución de problemas en las reglas de derivación					
15- Realizo demostraciones de las reglas de derivación.					
16- Incluyo en la evaluación el proceso de las reglas de derivación un examen del tema.					

17-¿Quisiera agregar algún otro aspecto que considere importante para este estudio?

Estamos muy agradecidos con su colaboración al haber contestado las preguntas de la encuesta, ya que nos ayuda con la mejora del aprendizaje de las reglas de derivación en el cálculo diferencial. Dicha información será utilizada con fines educativos ¡Muchas gracias !

Anexo 3. Carta dirigida al Director del Departamento de Matemáticas de  
UNAPEC

**Santo Domingo 24 de octubre  
del año 2020**

**Ing. Ricardo Valdez**  
Director del Departamento  
de Matemática de UNAPEC.

Distinguido maestro Valdez:

Por medio del presente le reitero un cordial saludo y a la vez me permito solicitarle algunas informaciones que me pueden ser útil y ayudar en la recolección de información de la tesis que estamos desarrollando en dicha universidad. En vista de que nuestro tema de investigación se trata de la asignatura del cálculo diferencial nos sentiríamos más que complacidos si nos autoriza con la recopilación de los siguientes datos:

1. Cantidad total de secciones de la asignatura del Cálculo diferencial.
2. Cantidad total de estudiantes cursando la asignatura.
3. Cantidad total y nombre de maestros que impartes el Cálculo diferencial
4. Del cuatrimestre anterior el total de estudiantes que reprobaron y aprobaron el Cálculo diferencial de un total en general de todas las secciones.

Espero contar con su colaboración para llevar a cabo esta investigación antes mencionada.

Sin más que agregar por el momento, me despido en la espera de una pronta respuesta.

Atentamente:

Eliseo Ventura Martínez 20191146  
Maestrante de Matemática Superior.