

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN



TESIS

**TRABAJO EN EQUIPO EN EL APRENDIZAJE DE DERIVADAS EN
ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO**

PRESENTADA POR:

EVA GENOVEVA MENDOZA MAMANI

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGÍSTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN

MENCIÓN EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

PUNO, PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

TESIS

TRABAJO EN EQUIPO EN EL APRENDIZAJE DE DERIVADAS EN
ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

PRESENTADA POR:

EVA GENOVEVA MENDOZA MAMANI

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGÍSTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN

MENCIÓN EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE


.....
Dr. FELIPE GUTIÉRREZ OSCO

PRIMER MIEMBRO


.....
Dr. WENCESLAO QUISPE YAPO

SEGUNDO MIEMBRO


.....
M.Sc. JUAN CARLOS BENAVIDES HUANCA

ASESOR DE TESIS


.....
Dr. JULIO ADALBERTO TUMI QUISPE

Puno, 19 de enero del 2017

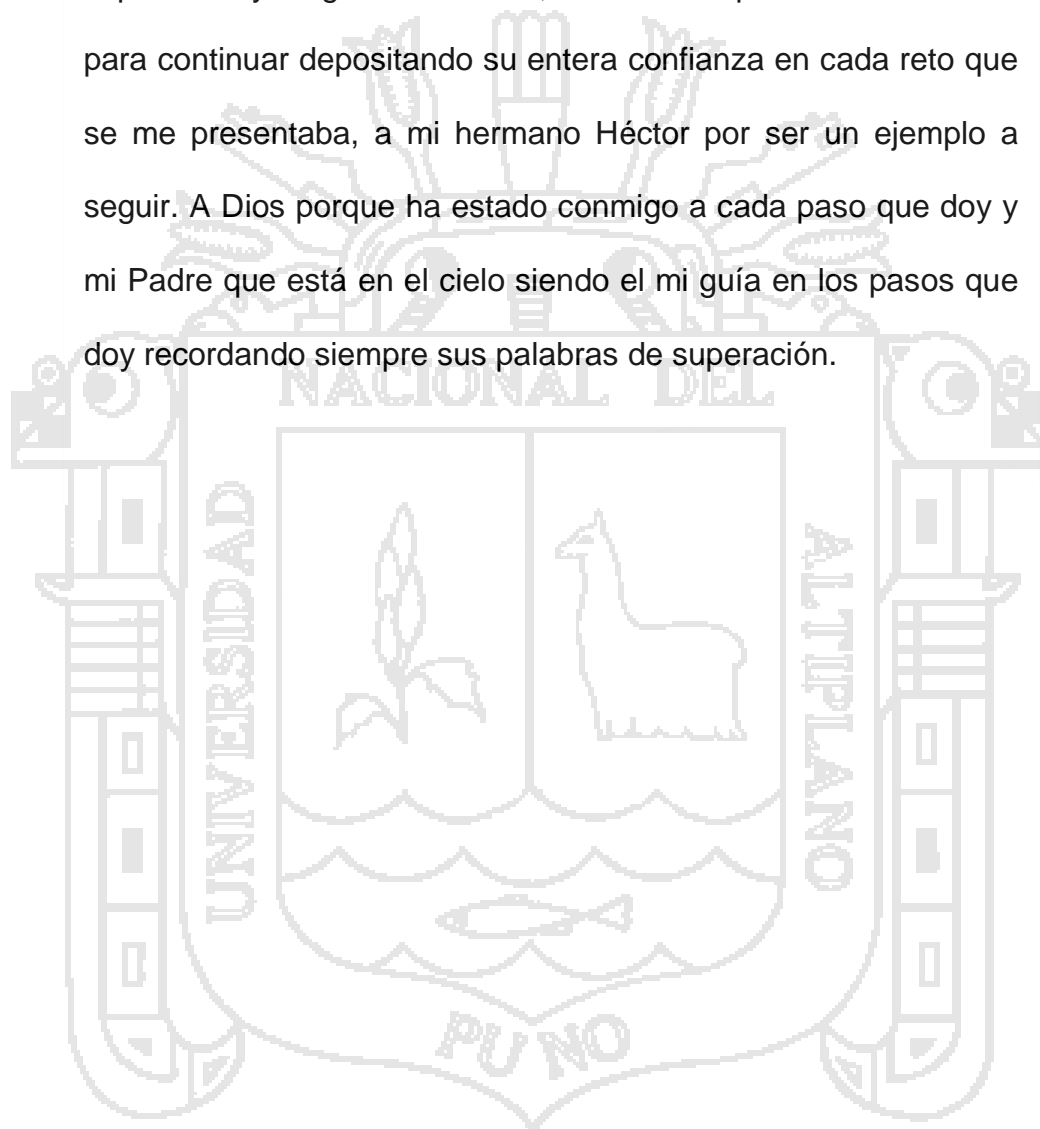
ÁREA: Didáctica de la matemática

TEMA: Estrategias metodológicas de la investigación matemática

LÍNEA: Comprobación de la eficiencia y eficacia de estrategias metodológicas

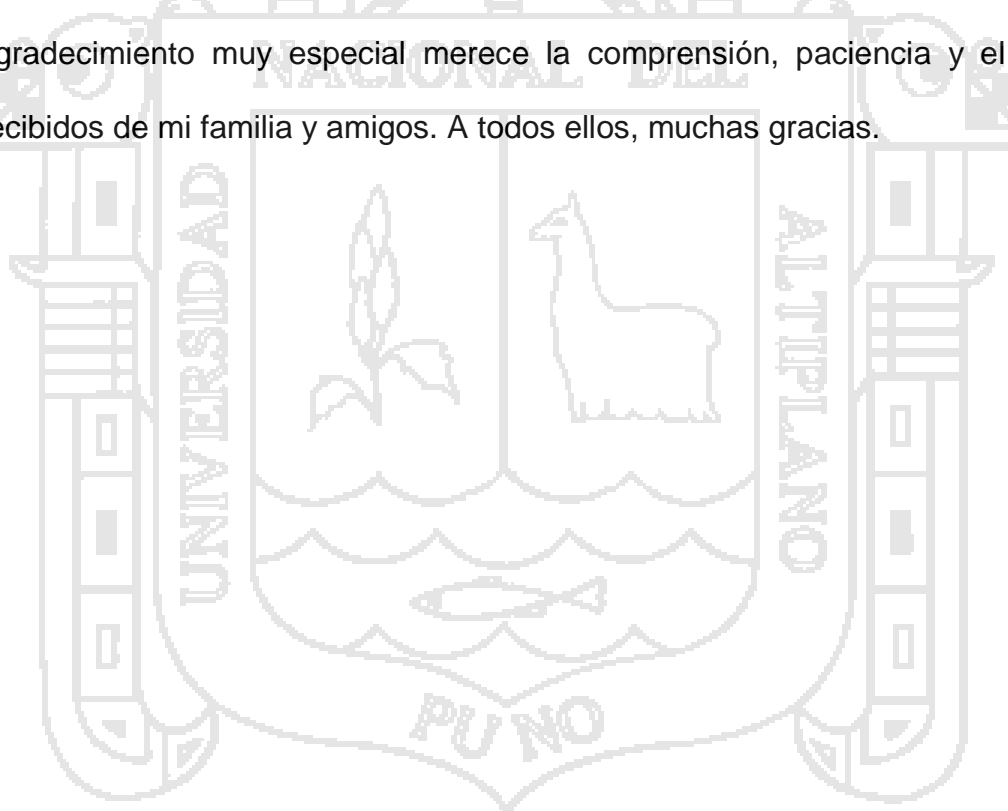
DEDICATORIA

Dedico este informe de tesis a mi hijo por ser un motivo de superación y alegría en mi vida, a mi madre por darme fortaleza para continuar depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba, a mi hermano Héctor por ser un ejemplo a seguir. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy y mi Padre que está en el cielo siendo el mi guía en los pasos que doy recordando siempre sus palabras de superación.



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Dr. JULIO ADALBERTO TUMI QUISPE, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continua de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años. Especial reconocimiento merece el interés mostrado por mi trabajo a la Facultad de Ciencias Biológicas, por su colaboración en el suministro de los datos necesarios para la realización de la parte empírica de esta investigación. Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos. A todos ellos, muchas gracias.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN	
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
2.2 BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACION.....	10
2.2.1 EL TRABAJO EN EQUIPO.....	10
2.2.1.1 CONCEPTO DE TRABAJO EN EQUIPO.....	10
2.2.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO EN EQUIPO.....	11
2.2.1.3 FORMACIÓN DE EQUIPOS.....	11
2.2.1.4 ROL DEL LIDER.....	16
2.2.1.5 TÉCNICAS DE TRABAJO EN EQUIPO.....	18

2.2.1.6 LAS VENTAJAS DEL TRABAJO EN EQUIPO	28
2.2.1.7 REQUISITOS PARA EL TRABAJO EN EQUIPO	29
2.2.2 DERIVADAS.....	31
2.2.2.1 LÍMITE DE UNA FUNCIÓN (DEFINICIÓN DE LÍMITE)	31
2.2.2.2 DERIVADAS.....	34
2.2.2.3 APLICACIONES DE LA DERIVADA MÁXIMA Y MÍNIMOS	36
2.2.2.4 RAZÓN DE CAMBIO	37
2.3 MARCO CONCEPTUAL	37
2.3.1 TRABAJO EN EQUIPO	37
2.3.2 LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	38
2.3.3 LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.....	41
2.3.4 LA EVALUACIÓN DE LA MATEMÁTICA.....	41
2.3.5 TEORÍA DE DERIVADAS.....	43
2.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	43
2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	43
2.5 SISTEMAS DE VARIABLES	44
 CAPÍTULO III METODOLOGÍA 	
3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
3.2 POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.2.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	46
3.3 PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO	47
3.4 MATERIAL EXPERIMENTAL.....	48
3.5 PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS	50
3.6 PLAN DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	54

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS PARA EL OBJETIVO GENERAL 57

 I. ANÁLISIS QUE RESPONDE AL OBJETIVO ESPECÍFICO 1 62

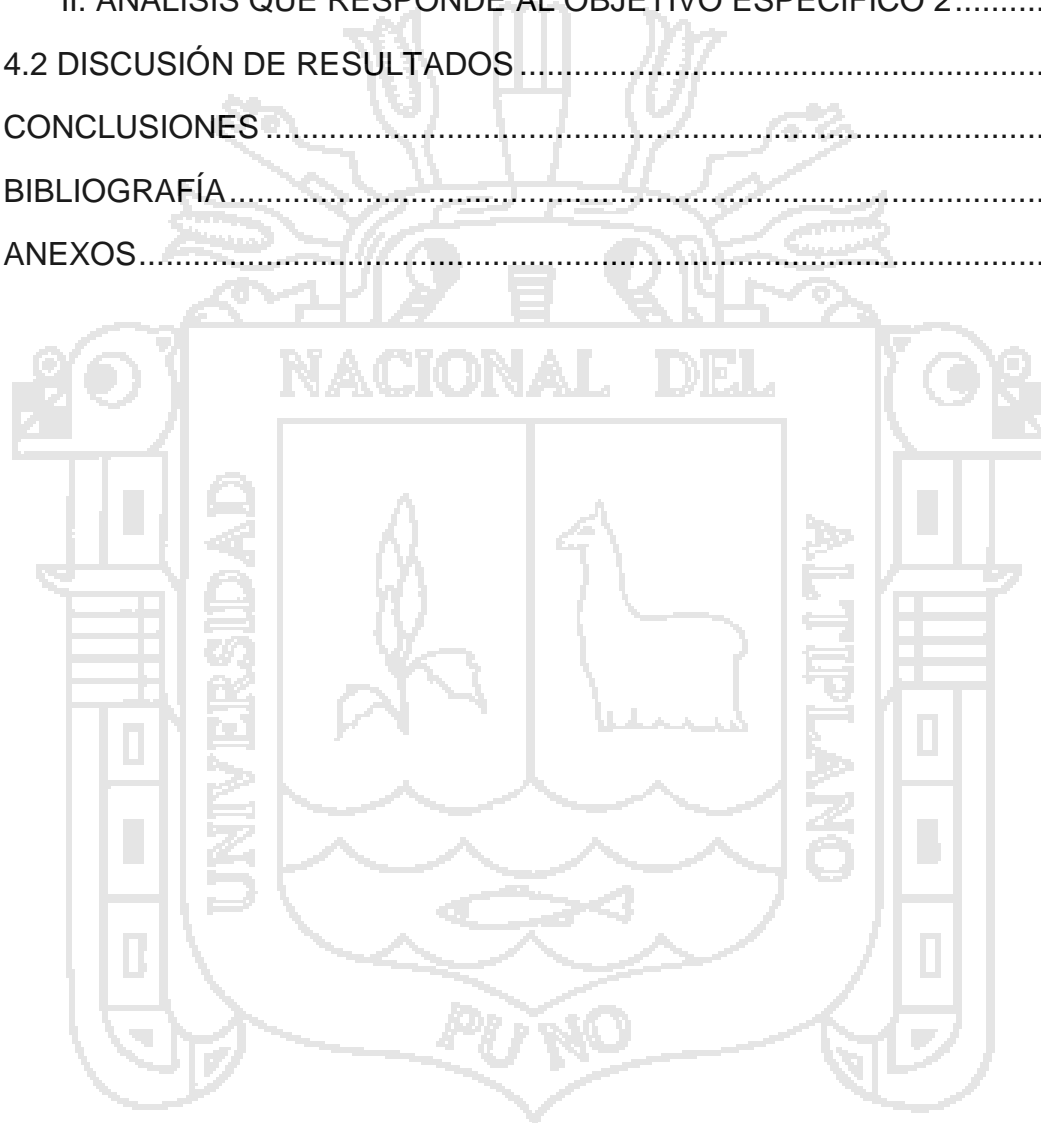
 II. ANÁLISIS QUE RESPONDE AL OBJETIVO ESPECÍFICO 2 67

4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS 72

CONCLUSIONES 74

BIBLIOGRAFÍA 78

ANEXOS 81



ÍNDICE DE CUADROS

1 Sistema de variables.....	44
2 Metodologías de la investigación	46
3 Poblaciones de la investigación	46
4 Técnicas e instrumentos	47
5 Cronogramas de sesión de aprendizaje del grupo de control.....	49
6 Cronogramas de sesión de aprendizaje del grupo experimental	49
7 Muestra de la investigación del grupo de control	50
8 Muestra de la investigación del grupo experimental.....	51
9 Resultado global de la estrategia trabajo en equipo el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes en el grupo experimental	57
10 Prueba de muestras independientes.....	59
11 Estadísticos descriptivos en el grupo experimental del pre prueba y pos prueba	61
12 Resultado global de la estrategia trabajo en equipo el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes en la prueba de entrada.....	62
13 Prueba de muestras independientes.....	64
14 Estadísticos descriptivos de la evaluación de entrada del grupo de control y experimental.....	66
15 Resultado global de la estrategia trabajo en equipo el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes en la prueba de salida	68
16 Prueba de muestras independientes.....	69
17 Estadísticos descriptivos de la evaluación de salida del grupo de control y experimental.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

1 Zona de rechazo y aceptación60

2 Zona de rechazo y aceptación65

3 Zona de rechazo y aceptación70



ÍNDICE DE ANEXOS

1 Matriz de consistencia	82
2 Silabo.....	83
3 Pre prueba de la investigación	88
4 Post prueba de la investigación	89
5 Sesión de aprendizaje nº01	90
6 Sesión de aprendizaje nº02	93
7 Sesión de aprendizaje nº03	96
8 Sesión de aprendizaje nº04	99
9 Sesión de aprendizaje nº05	102
10 Lista de cotejo.....	105
11 Guía de observación	106
12 Matriz para la elaboración de instrumento de evaluación del aprendizaje	107
13 Rubrica de evaluación.....	110
14 Experimento la cajita.....	111
15 Experimento el corral	114
16 Notas de estudiantes de pre prueba y pos prueba del grupo experimental	116
17 Constancia de trabajo en la Facultad de biología 2015-II.....	117

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar los efectos de la aplicación de la técnica del trabajo en equipo en el aprendizaje de las derivadas; cuya hipótesis planteada fue: El trabajo en equipo tiene efecto en el aprendizaje de la derivada en los estudiantes del segundo semestre de la escuela profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, conjetura que se operativizó en los cursos básicos del cálculo diferencial e integral. El diseño de la investigación es cuasi experimental constituido por un grupo de control y un grupo experimental. Los 33 estudiantes de la muestra lo constituyeron los estudiantes del segundo semestre de la Escuela Profesional de Biología. El material experimental utilizado en el presente trabajo de investigación; se desarrolló con una Pre prueba, sesiones de aprendizaje y una Pos prueba. Como resultado se mejora en el aprendizaje de derivadas debido a que la nota promedio de evaluación de entrada fue de 9.94 y al concluir la aplicación del método se obtuvo un 12.64 de nota promedio, la conclusión. El trabajo en equipo tiene efecto en el aprendizaje de las derivadas.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje, derivadas, técnica, trabajo en equipo, sesiones de aprendizaje.

ABSTRACT

The present research aims to determine the effects of the application of the technique of teamwork in the learning of derivatives; Whose hypothesis was: Teamwork has an effect on the learning of the derivative in the students of the second semester of the professional school of Biology of the National University of the Altiplano-Puno, conjecture that was operationalized in the basic courses of differential calculus and integral. The research design is quasi experimental consisting of a control group and an experimental group. The 33 students of the sample were the students of the second semester of the Professional School of Biology. The experimental material used in the present research work; Was developed with a Pretest, Training sessions and a Pos test. As a result improvement in the learning of derivatives was obtained because the average grade of input assessment was 9.94 and at the conclusion of the application of the method was obtained a 12.64 average grade, the conclusion. Teamwork has an effect on the learning of derivatives.

KEY WORDS: Learning, derivatives, technique, teamwork, learning sessions



INTRODUCCIÓN

La derivada es contenido fundamental de las asignaturas de formación básica del plan de estudios, en universidades, institutos superiores, escuelas militares, y otros Centros Superiores. Sin embargo los procesos de enseñanza-aprendizaje no son los más adecuados para el tratamiento del cálculo diferencial, tal como lo demuestran los resultados obtenidos de diversas investigaciones realizadas y los que encuentran registrados en las actas de evaluación donde se observa que el número de aprobados es menor en comparación con los desaprobados en calculo diferencial; esta última contiene la derivada; así mismo la transición y la forma en que son desarrollados los contenidos de las asignaturas básicas hacen que estos, no sean comprometidas y asimiladas en forma adecuada, originándose en los estudiantes serias deficiencias y contradicciones.

Para ello, se ha tenido en cuenta la definición de términos básicos; es decir, la aclaración del sentido en que se utilizan las palabras o conceptos en la identificación y formulación del problema; planteándose así el trabajo en equipo como una forma de aprendizaje, en la cual el docente ayuda a los estudiantes mediante preguntas a encontrar el tema y la respuesta o solución correspondiente, haciendo uso de una secuencia establecida y planificada.

La estructura del presente informe consta de cuatro capítulos distribuidos de la siguiente manera;

En el capítulo I, en el problema de la investigación, se expone el planteamiento del problema de investigación donde se describe y enuncia el

problema, se expone la justificación de la investigación y los objetivos del mismo.

En el capítulo II, el marco teórico; en esta parte exponemos los antecedentes de la investigación, la base o sustento teórico científico sobre el tema, tomando en cuenta bibliografía importante y actualizada de autores nacionales e internacionales el que constituye la base científica de la investigación, la definición de términos, la hipótesis de investigación y el sistema de variables.

En el capítulo III, metodología de la investigación; aquí se describe el tipo y diseño de la investigación, la muestra, el procedimiento del experimento, el material experimental y el plan de análisis e interpretación de los datos.

En el capítulo IV, Resultados de la investigación; en esta parte se presenta los resultados obtenidos producto del proceso de investigación y la prueba de hipótesis correspondiente.

El informe de investigación termina con las conclusiones, recomendaciones, seguido por los correspondientes apartados para la bibliografía y los anexos.



CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la mayoría de las ciencias básicas, y particularmente en la asignatura de cálculo diferencial, se percibe que el docente tiene dificultades para lograr que sus alumnos se apropien de los conocimientos, ya que no cuenta con herramientas que le permitan mostrarle al alumno la importancia y la aplicación de la materia misma.

Se encuentra que la mayoría de los estudiantes tienen dificultad para lograr la comprensión del cálculo diferencial, dado que es una materia en la que el nivel de análisis es mayor y en la que en muchas ocasiones ellos no le encuentran aplicabilidad en su vida cotidiana

En ese sentido, la enseñanza tradicional difícilmente contribuye a desarrollar habilidades, capacidades y competencias en los estudiantes. Es evidente la necesidad de cambio en la concepción del

proceso de enseñanza – aprendizaje, sin que esto signifique que la clase expositiva deje de ser eficiente. Se trata de complementar la adquisición de contenidos con el desarrollo de habilidades, capacidades y actitudes indispensables en el entorno profesional actual.

El cálculo diferencial es un contenido fundamental en la formación básica del plan de estudios en universidades, institutos superiores, y otros centros de estudios superiores.

En el caso de los estudiantes de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano, el número de aprobados es menor en comparación con los desaprobados en Matemática Superior, en particular. Estos hechos y evidencias empíricas inducen a realizar esta investigación, a fin de buscar soluciones a las dificultades presentadas en los procesos de enseñanza- aprendizaje del cálculo diferencial. La estrategia del trabajo en equipo aplicado a este contenido buscara reducir las deficiencias en la comprensión de definiciones, el carácter complejo y abstracto de la teoría.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera influye el trabajo en equipo, como estrategia didáctica en el aprendizaje de derivadas en estudiantes del segundo semestre de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, durante el año académico 2015-II?

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se justifica porque se encontró la deficiencia del aprendizaje de derivadas en estudiantes de

biomédicas de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Debido a ello se tomó por referencia aplicar el trabajo en equipo, de forma activa para mejorar la calidad del aprendizaje de derivadas.

Con la realización del presente trabajo de investigación se pretende contribuir y observar la efectividad del aprendizaje mediante la aplicación del trabajo en equipo en el aprendizaje de derivadas.

Por otro lado, las estrategias son los métodos y técnicas en el nuevo enfoque educativo, que se requieren en las diversas actividades de los aprendizaje significativos, se utiliza el recurso educativo adecuado como una forma de contribuir a que el aprendizaje sea significativo para el estudiante.

Finalmente la presente investigación se realiza con el fin de brindar tanto al estudiante como al docente estrategias y metodologías activas, usando técnicas que tengan directa relación con las capacidades y el aprendizaje de los estudiantes que deben complementarse enlazándose unos con otros para potenciar este aprendizaje que debe ser significativo en el estudiante.

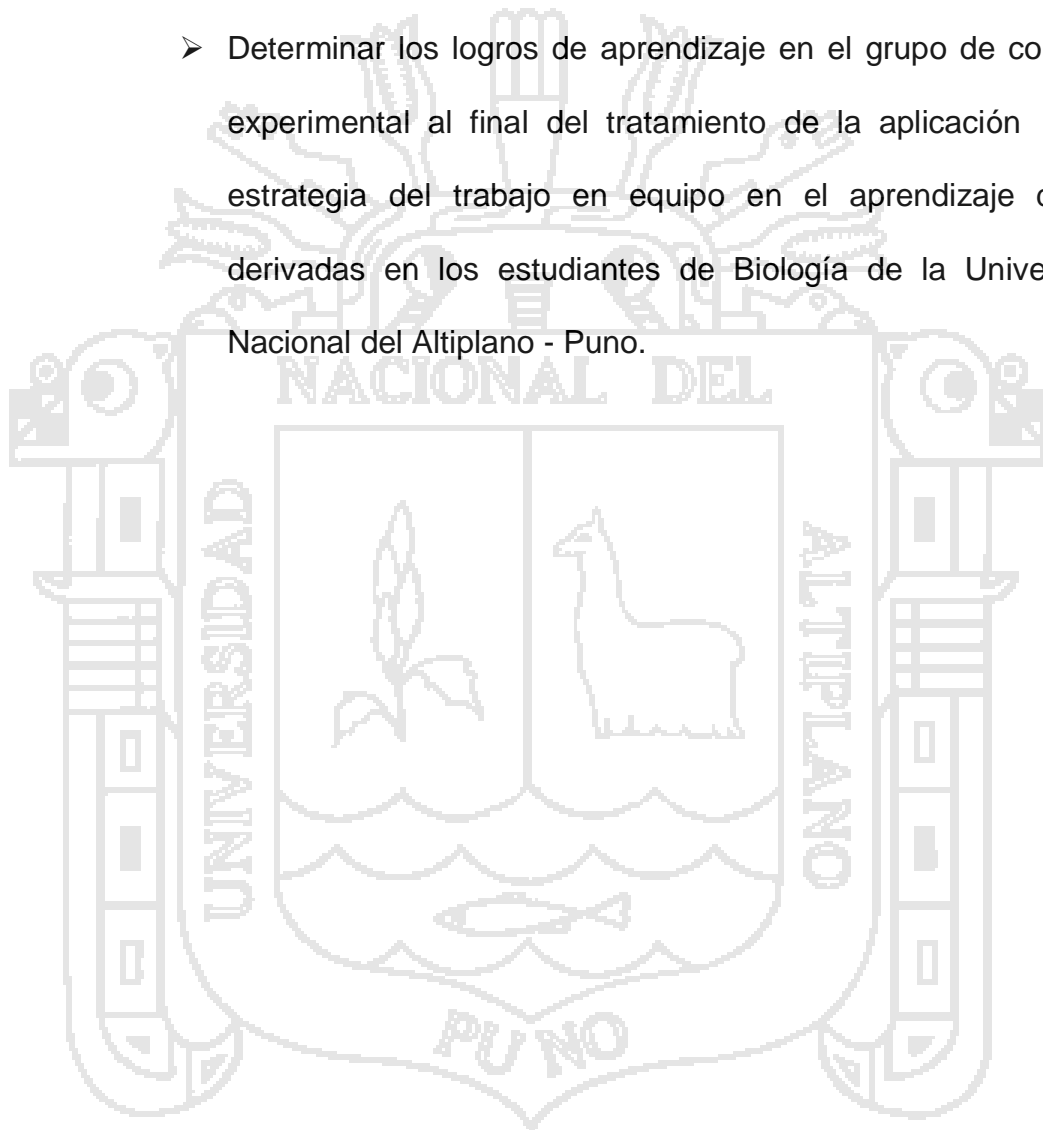
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el trabajo en equipo como estrategia didáctica en el aprendizaje de derivadas en estudiantes del segundo semestre de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, durante el año académico 2015-II.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Diagnosticar, antes del tratamiento, el nivel de rendimiento sobre las derivadas en los estudiantes del segundo semestre de la escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.
- Determinar los logros de aprendizaje en el grupo de control y experimental al final del tratamiento de la aplicación de la estrategia del trabajo en equipo en el aprendizaje de las derivadas en los estudiantes de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Entre los antecedentes que relacionan al presente trabajo de investigación tenemos:

Aguilar (2016) en su trabajo de investigación trabajo en equipo y clima organizacional (estudio realizado en colaboradores del hotel del campo de Quetzaltenango), enero de 2016 tesis de grado. Se concluye en que el trabajo en equipo en esta organización está relacionado al clima organizacional, el cual favorece la unidad de un propósito por medio de aportaciones de sus integrantes; se recomienda fomentar el trabajo en equipo por medio de capacitaciones en donde se pueda observar y dar a conocer la importancia del mismo, lo que apoyará a cultivar un sentido de pertenencia y un clima organizacional saludable.

Cuadrado (2012) en su investigación, Técnicas de trabajo en equipo para estudiantes universitarios, concluye lo siguiente el trabajo en equipo puede, no necesariamente estar conectadas con la adquisición de competencias específicas, sino generales, al incrementar la interacción entre los compañeros: por un lado, permite la preparación de los estudiantes como ciudadanos (sobre todo si los grupos son heterogéneos), llegando a ser calificado como “una pedagogía para la democracia”, pues promueve la integración, el diálogo, motiva a perseguir objetivos comunes, etc. y, por otro lado, desarrolla la propia capacidad de trabajo en equipo (que suele ser considerada una competencia general) y la capacidad de liderazgo.

Aguayo (2010), Experimentando el calculo diferencial. (tesis de Maestría en Educación Científica, C.d. Chihuahua) Concluye lo siguiente: Con el desarrollo de los Experimentos de cálculo diferencial, el estudiante puede desarrollar algunas competencias tanto genéricas como disciplinares, que promueven su desarrollo personal y una mejor preparación académica, 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.

Rovira (2015) en el artículo, El trabajo en equipo es la fuente del éxito, del periódico Equipo y talento, menciona que al momento de analizar el trabajo es necesario tener autoconocimiento ya que ayudara a fijar los objetivos y retos de una forma consciente a la realidad, también el entorno

que se le dé a los miembros del equipo es primordial ya que los equipos que triunfan son aquellos que trabajan en ambientes donde el buen trato y respeto imperan entre compañeros; existen elementos distorsionadores del ambiente, que es necesario identificar y tratar, siendo el trabajo del líder ayudar a mantener el ambiente necesario para poder afrontar los problemas organizacionales que se le presenten.

Roque (2009). Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico. El caso de los ingresantes a la Escuela de Enfermería de la Universidad Alas Peruanas, (Tesis de Maestría, Universidad UNMSM), concluye lo siguiente: La enseñanza de la matemática BRP ha mejorado significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de la EP de Enfermería de la FCS de la UAP. Es importante, además, que los estudiantes hayan practicado los procesos comunicativos, orales o escritos, entre ellos mismos para generar reflexiones sobre las resoluciones y sobre la gestión de las mismas. Se ha logrado, no sin dificultad, favorecer la autoestima de los estudiantes e imbuirlos en la resolución de problemas ha permitido a los estudiantes desarrollar y profundizar sus ideas relacionadas con la aplicación de diversas estrategias o heurísticas.

Figuroa (2015). En su trabajo de investigación, Diálogo didáctico y el aprendizaje de la integral de Riemann en la escuela profesional de Ciencias Físico Matemáticas de la UNA-Puno. (Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Altiplano) Concluye lo siguiente: El diálogo didáctico si tiene efecto en el aprendizaje de la Integral de Riemann en los

estudiantes del tercer semestre de la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas.

Bolívar (2011). Los módulos matemáticos como estrategia didáctica para el desarrollo de la capacidad resolutoria de problemas en estudiantes de la universidad andina Néstor Cáceres Velásquez-2009 (Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Altiplano), Concluye lo siguiente: En el proceso de la aplicación de los módulos matemáticos se observaron los siguientes cambios de actitudes : Actitud participativa en la clase; predisposición de trabajo en equipo (pares, grupos, heterogéneos), así mismo los estudiantes participantes elaboraron sus propios resúmenes de los aspectos más resaltantes de lo estudiado.

2.2 BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACION.

2.2.1 El trabajo en equipo

2.2.1.1 Concepto de trabajo en equipo

Es el trabajo hecho por varios individuos donde cada uno hace una parte pero todos con un objetivo común.

La fuerza que integra al equipo y su cohesión se expresa en la solidaridad y el sentido de pertenencia al equipo que manifiestan sus componentes. Cuanto más cohesión existe, más probable es que el equipo comparta valores, actitudes y normas de conducta comunes.

El trabajar en equipo resulta provechoso no solo para una persona sino para todo el equipo involucrado, traerá más satisfacción y hará

más sociables, también enseñará a respetar las ideas de los demás y ayudar a los compañeros si es que necesitan ayuda.

2.2.1.2 Características de trabajo en equipo

Aprender a trabajar de forma efectiva como equipo requiere su tiempo, dado que se han de adquirir habilidades y capacidades especiales necesarias para el desempeño armónico de su labor.

Existen distintos aspectos necesarios para un adecuado trabajo en equipo, entre ellos podemos mencionar:

- a) **Liderazgo efectivo**, es decir, contar con un proceso de creación de una visión del futuro que tenga en cuenta los intereses de los integrantes de la organización, desarrollando una estrategia racional para acercarse a dicha visión, consiguiendo el apoyo de los centros fundamentales del poder para lograr lo anterior e incentivando a las personas cuyos actos son esenciales para poner en práctica la estrategia.
- b) **Promover canales de comunicación**, tanto formales como informales, eliminando al mismo tiempo las barreras comunicacionales y fomentando además una adecuada retroalimentación.
- c) **Existencia de un ambiente de trabajo armónico**, permitiendo y promoviendo la participación de los integrantes de los equipos, donde se aproveche el desacuerdo para buscar una mejora en el desempeño.

2.2.1.3 Formación de equipos

Cinco cuestiones a considerar en la formación de equipos a la hora de poner en práctica propuestas de aprendizaje colaborativo en la formación de equipos de trabajo, para que funcionen eficientemente y permitan el desarrollo del aprendizaje colaborativo. El aprendizaje colaborativo es aquél que se desarrolla a partir de propuestas de trabajo grupal. Para hacer referencia al trabajo en equipo, la especialista Susan Ledlow considera necesario establecer previamente la diferencia entre grupo y equipo. Señala que un grupo es "un conjunto de personas que se unen porque comparten algo en común". Lo que comparten puede ser tan insignificante como el deseo de subir a un ómnibus. En cambio, señala Ledlow, un equipo es "un grupo de personas que comparten un nombre, una misión, una historia, un conjunto de metas u objetivos y de expectativas en común". Para que un grupo se transforme en un equipo es necesario favorecer un proceso en el cual se exploren y elaboren aspectos relacionados con los siguientes conceptos:

- A) Cohesión.
- B) Asignación de roles y normas.
- C) Comunicación.
- D) Definición de objetivos.
- E) Interdependencia.

A) La cohesión Se refiere a la atracción que ejerce la condición de ser miembro de un grupo. Los grupos tienen cohesión en la medida

en que ser miembro de ellos sea considerado algo positivo y los miembros se sienten atraídos por el grupo. En los grupos que tienen asignada una tarea, el concepto se puede plantear desde dos perspectivas: cohesión social y cohesión para una tarea. La cohesión social se refiere a los lazos de atracción interpersonal que ligan a los miembros del grupo. La cohesión para la tarea se relaciona con el modo en que las aptitudes y habilidades del grupo se conjugan para permitir un desempeño óptimo. Existen actividades para la formación de grupos con un componente de diversión o juego que pueden ser de gran utilidad para promover la cohesión social. Algunos ejemplos son: diseñar un logotipo u otra clase de identificación del equipo, compartir información sobre sus primeros trabajos, o promover actividades que revelen las características en común de los integrantes. Para desarrollar la cohesión para las tareas, resulta útil realizar actividades que permitan a los miembros del grupo evaluar sus respectivas habilidades, fortalezas y debilidades.

B) La asignación de roles y normas Con el transcurso del tiempo, todos los grupos asignan roles a sus integrantes y establecen normas aunque esto no se discuta explícitamente. Las normas son las reglas que gobiernan el comportamiento de los miembros del grupo. Atenerse a roles explícitamente definidos permite al grupo realizar las tareas de modo eficiente. Cuando se trabaja en el aula con grupos, en muchas oportunidades los roles y las normas que rigen su funcionamiento son impuestas por el docente. Sin embargo,

puede resultar positivo realizar actividades en las cuales se discutan y acuerden los roles y normas del grupo para garantizar su apropiación por parte de los integrantes. En este sentido, muchos docentes proponen a los grupos que elaboren sus propias reglas o establezcan un "código de cooperación". Respecto de los roles, algunos sugieren que los alumnos identifiquen cuáles son los roles necesarios para llevar adelante un tarea y se encarguen de distribuirlos entre los miembros del equipo.

C) La comunicación Una buena comunicación interpersonal es vital para el desarrollo de cualquier tipo de tarea. Los grupos pueden tener estilos de funcionamiento que faciliten o que obstaculicen la comunicación. Se pueden realizar actividades en donde se analicen estos estilos. Algunos especialistas sugieren realizar ejercicios donde los integrantes deban escuchar a los demás y dar y recibir información.

D) La definición de objetivos Es muy importante que los integrantes del equipo tengan objetivos en común en relación con el trabajo del equipo y que cada uno pueda explicitar claramente cuáles son sus objetivos individuales. Para ello se sugiere asignar a los grupos recién formados la tarea de definir su misión y sus objetivos, teniendo en cuenta que los objetivos compartidos son una de las propiedades definitorias del concepto "equipo".

E) La interdependencia positiva El aprendizaje colaborativo se caracteriza por la interdependencia positiva entre las personas

participantes en un equipo, quienes son responsables tanto de su propio aprendizaje como del aprendizaje del equipo en general. Sus miembros se necesitan unos a otros y cada estudiante aprende de los demás compañeros con los que interactúa día a día. Para que los integrantes tomen conciencia y experimenten lo que significa la interdependencia, algunos docentes sugieren poner en práctica un ejercicio denominado "Supervivencia en una isla" en el que los compañeros de equipo deben imaginar cuáles son los elementos que necesitarían para sobrevivir en una isla desierta luego de un naufragio. Luego, deben realizar el mismo análisis de modo grupal. En general, los ranking grupales suelen ser más precisos que la mayoría de los individuales.

Tener en cuenta estos elementos puede ser de gran utilidad para pensar actividades tendientes a promover un verdadero trabajo en equipo donde "el todo sea mucho más que la suma de las partes".

Condiciones que deben reunir los miembros del equipo:

Todos los integrantes del equipo deben saber que son parte de un grupo; por lo mismo, deben cumplir cada uno su rol sin perder la noción del equipo. Para ello, tienen que reunir las siguientes características:

- i). Ser capaces de poder establecer relaciones satisfactorias con los integrantes del equipo.
- ii). Ser leales consigo mismo y con los demás.
- iii). Tener espíritu de autocrítica y de crítica constructiva.

- iv). Tener sentido de responsabilidad para cumplir con los objetivos.
- v). Tener capacidad de autodeterminación, optimismo, iniciativa y tenacidad.
- vi). Tener inquietud de perfeccionamiento, para la superación.

2.2.1.4 Rol del líder- mentor del trabajo en equipo

El líder es el que moldea o da forma a la estructura de cada grupo. Con su conducción el líder puede o no formar grupos de personas que funciones como equipo de trabajo.

El líder basado en el lema divide y reinaras, gobierna con éxito el grupo de trabajo pero no produce equipos, sólo agrupa personas para realizar una tarea.

El buen líder con su accionar desarrolla equipos de trabajo, utilizando la mezcla adecuada de lealtad, motivación y confianza que todo ser humano necesita para creer y emprender en pos de los objetivos grupales.

El sentimiento de pertenecer a un equipo de trabajo perdura a través del tiempo, y aunque uno haya dejado de pertenecer a ese equipo, ese sentimiento de lealtad se mantiene.

Si las reglas claras conservan la amistad, entonces en un equipo, las reglas claras fomentan y mantienen la lealtad mutua entre el líder y seguidores.

¿Cómo liderar? ¿Cómo conducir? ¿Cómo dirigir? ¿Cómo hacer un equipo eficiente? ¿Qué tipo de líder es el mejor?. La respuesta es muy sencilla: "el que el equipo elija".

Patrones de conducta de los líderes de equipo

Un líder de equipos de trabajo debe ser una persona tranquila, sensata y que se preocupe por su tarea.

Su comportamiento debe responder a las siguientes pautas:

Iniciación: el líder inicia, facilita o resiste nuevas ideas y prácticas.

Calidad de socio: el líder se mezcla con el grupo, interactúa e intercambia servicios personales con los miembros.

Representación: el líder defiende al grupo contra el ataque, manifiesta los intereses del grupo y actúa en nombre de éste.

Integración: el líder subordina el comportamiento individual, estimula una atmósfera agradable, reduce los conflictos y promueve al ajuste individual al grupo.

Organización: el líder estructura su propio trabajo, el de los otros miembros y las relaciones entre ellos en realización de las tareas.

Dominio: el líder limita el comportamiento de los miembros o del grupo en acción, toma decisiones y expresa opiniones.

Comunicación: El líder suministra y obtiene información de los miembros, y muestra conocimientos de cualquier materia relacionada con el grupo.

Reconocimiento: el líder expresa aprobación o desaprobación de la conducta de los miembros del grupo.

Producción: El líder fija niveles de esfuerzo o cumplimiento y estimula a los miembros en cuanto a su rendimiento.

El líder ideal tiene el apoyo de los miembros de su equipo en cada dimensión de su actividad.

2.2.1.5 Técnicas de trabajo en equipo

Las técnicas son:

A. Técnicas interrogativas o de preguntas

a) Objetivos

Establecer comunicación en tres sentidos (Conductor - Equipo; Equipo - Conductor y Dentro del Equipo).

Conocer las experiencias de los individuos y explorar sus conocimientos.

Intercambiar opiniones con el equipo.

Detectar la comprensión que se va teniendo sobre el tema.

Evaluar el logro de los objetivos.

b) Descripción

En esta técnica se establece un diálogo conductor-equipo aprovechando el intercambio de preguntas y respuestas que se formulan dentro de la sesión. Dentro del interrogatorio existen dos

tipos de preguntas: informativos o de memoria, reflexivos o de raciocinio, éstas pueden ser analíticas, sintéticas, introductorias, deductivas, selectivas, clasificadoras, valorativas, críticas y explicativas.

c) Ventajas

Atrae mucho la atención de los individuos y estimula el raciocinio haciéndoles comparar, relacionar, juzgar y apreciar críticamente las respuestas.

Sirve de diagnóstico para saber el conocimiento individual sobre un tema nuevo.

Permite ir evaluando si los objetivos se van cumpliendo.

Propicia una relación conductor-equipo más estrecha.

Permite al conductor conocer más a su equipo.

d) Desventajas

Cuando el interrogante se convierte en un medio para calificar.

e) Recomendaciones

Prepare las preguntas antes de iniciar la sesión, no las improvise.

Formule preguntas que no sean tan fáciles ni tan difíciles como para que ocasionen desaliento o pérdida de interés.

Las preguntas deben de incitar a pensar, evite las que puedan ser contestadas con un SI o con un NO.

Utilice los refuerzos positivos.

Corrija inmediatamente las respuestas erróneas.

B.- Mesa redonda.

a) Objetivos

Que el individuo aprenda a expresar sus propias ideas.

Que el individuo aprenda a defender su punto de vista.

Inducir a que el individuo investigue.

b) Descripción

Se necesita un grupo seleccionado de personas (de 3 a 6), un moderador y un auditorio. Puede haber también un secretario, que tendrá la función de dar un reporte por escrito de la discusión y lo más importante sobre las conclusiones a las que se llegó. El grupo, el moderador y el auditorio tendrán que haber investigado antes sobre el tema que se va a discutir. Los que habrán estudiado más a fondo serán los miembros del grupo seleccionado. El moderador tendrá como labor dirigir la polémica e impedir que los miembros se salgan del tema. Este se debe reunir previamente con los integrantes de la mesa redonda para coordinar el programa, dividir el problema general en partes adecuadas para su exposición asignándole a cada uno un tiempo determinado y preparar el plan de trabajo. La forma de discusión es de tipo conversación (no se permiten los discursos).

La atmósfera puede ser formal o informal. No puede haber control completo por el moderador, dado que los miembros de la mesa pueden ignorar las preguntas e instrucciones.

Se pueden exponer y enfocar diferentes puntos de vista, diferentes hechos diferentes actitudes sobre un tema, asuntos de actualidad y asuntos controvertidos.

c) Ventajas

Enseña a las personas a discutir, escuchar argumentos de otros, a reflexionar acerca de lo dicho y aceptar opiniones ajenas.

Enseña a los conducidos a defender sus propias opiniones con argumentos adecuados y con una exposición lógica y coherente.

Es un intercambio de impresiones y de críticas. Los resultados de la discusión son generalmente positivos.

Es un excelente método para desarrollar sentimiento de equipo, actitud de cortesía y espíritu de reflexión.

Permite al conductor observar en sus conducidos participación, pensamiento y valores.

Permite recolectar gran cantidad de información, ideas y conocimientos.

Estimula el trabajo en equipo.

d) Desventajas

Como los resultados no son inmediatos, dan la sensación de que es una pérdida de tiempo y que se fomenta la indisciplina.

Exige mucho tiempo para ser llevada a cabo.

Requiere un muy buen dominio del equipo por el conductor.

Si no es bien llevada por el moderador, puede ser dispersiva, todos hablan y discuten a la vez y ninguno se escucha.

Sólo sirve para pequeños equipos.

Es aplicable sólo cuando los miembros del equipo tengan conocimientos previos acerca del tema.

e) Recomendaciones

Se deben de tratar asuntos de actualidad.

Se les debe de dar la bibliografía sobre el tema.

Se debe llevar a cabo cuando se compruebe que las personas estén bien preparadas.

C.- Seminario .

a) Objetivos

Enseñar a sistematizar los hechos observados y a reflexionar sobre ellos.

Intercambiar opiniones entre lo investigado con el especialista en el tema.

Fomentar y ayudar a:

- Al análisis de los hechos.
- A la reflexión de los problemas antes de exponerlos.
- Al pensamiento original.
- A la exposición de trabajos hechos con órdenes, exactitud y honestidad.

b) Descripción

Generalmente en el desarrollo de un seminario se siguen varias formas de acuerdo a las necesidades y circunstancias de la enseñanza; sin embargo son tres las formas más comunes en el desarrollo de un seminario.

El conductor señala temas y fechas en que los temas serán tratados, señala la bibliografía a usar para seguir el seminario.

En cada sesión el conductor expone lo fundamental del tema y sus diversas problemáticas.

Los conducidos exponen los resultados de sus investigaciones y estudios sobre dicho tema, y se inicia la discusión.

Cuando alguna parte del tema no queda lo suficientemente aclarada, el conductor presentará su ayuda u orientará a nuevas investigaciones a presentar y discutir en una nueva reunión.

Se coordinarán las conclusiones a que lleguen los conducidos con la ayuda del conductor.

Para que el seminario resulte eficiente, tiene que contar con la preparación y el aporte en cada uno de los temas de cada uno de los conducidos.

El conductor divide y distribuye el tema entre los conducidos, ya sea en forma individual o en equipo, según lo prefiera el equipo; indica la bibliografía, da la norma de trabajo y fija las fechas de reuniones del seminario.

En cada fecha indicada se presenta, ya sea en forma individual o por un representante del equipo, la temática que fue investigada y estudiada, y se inicia la discusión acerca de ella.

El conductor actúa como moderador, y así van presentándose los diferentes equipos en que fue dividido el tema.

En este caso de seminarios más avanzados (generalmente profesionales) la unidad puede ser repartida entre especialistas, ya sea de la propia escuela o de otras entidades; es decir, esta tercera modalidad acepta la incorporación de otras personas, siempre que estén interesadas y preparadas para participar.

Cada especialista, en su sesión previamente fijada, presenta el tema, suscita duda, plantea problemas e inicia la discusión en que intervienen todos.

El mismo especialista actúa como moderador.

El resto del trabajo se efectúa de la misma forma en que los casos anteriores.

La técnica de seminario es más formativa que informativa pues capacita a sus miembros para la investigación y para el estudio independiente.

c) Ventajas

Es muy útil para el estudio de situaciones o problemas donde no hay soluciones predeterminadas.

Favorece y desarrolla la capacidad de razonamiento.

Despierta el espíritu de investigación.

d) Desventajas

Se aplica sólo a equipos pequeños.

e) Recomendaciones

Se recomienda su uso en preparatoria y profesional para fomentar el espíritu de investigación.

Se recomienda elegir muy bien a los expositores.

D.- Estudio de casos.

a) Objetivos

Aplicar conocimientos teóricos de la disciplina estudiada en situaciones reales.

Realizar tareas de fijación e integración del aprendizaje.

Llevar a la vivencia de hechos.

Habituarse y analizar soluciones bajo sus aspectos positivos y negativos.

Enseñar al miembro a formar juicios de realidad y valor.

b) Descripción

Es el relato de un problema o un caso incluyendo detalles suficientes para facilitar a los equipos el análisis. El caso debe de ser algo que requiera diagnóstico, prescripción y tratamiento adecuado. Puede presentarse por escrito, oralmente, en forma dramatizada, en proyección luminosa o una grabación. Los casos deben de ser reales, pero nada impide que se imaginen casos análogos a los reales.

c) Ventajas

El caso se puede presentar en diferentes formas.

Puede asignarse para estudio antes de discutirlo.

Da oportunidades iguales para que los miembros sugieran soluciones.

Crea una atmósfera propicia para intercambio de ideas.

Se relaciona con problemas de la vida real.

d) Desventajas

Exige habilidad para redactar el problema.

El problema no puede tener el mismo significado para todos los miembros.

Si se quiere llegar hasta el fin, requiere mucho tiempo.

Exige una dirección muy hábil.

e) Recomendaciones

Explicar los objetivos y tareas a desarrollar.

Distribuir el material.

Propiciar que todos los participantes entreguen conclusiones o soluciones.

Procurar que sea el conductor quien clasifique el material recolectado y lo prepare para la discusión.

E.- Foro.

a) Objetivos

Permite la libre expresión de ideas de todos los miembros del equipo.

Propicia la integración, el espíritu crítico y participativo.

b) Descripción

El foro se lleva casi siempre después de una actividad (película, teatro, simposio, etc.). El moderador inicia el foro

explicando con precisión el tema o problema a tratar, señala las formalidades a las que habrán de ajustarse los participantes (brevedad, objetividad, etc.). Formula una pregunta concreta y estimulante referida al tema, elaborada de antemano e invita al auditorio a exponer sus opiniones.

c) Ventajas

Se propicia la participación de todos los miembros del equipo.

Se profundiza en el tema.

No requiere de materiales didácticos y planeación exhaustiva.

Son útiles para el estudio de situaciones donde no hay soluciones predeterminadas.

Desarrolla la capacidad de razonamiento.

d) Desventajas

No es útil cuando el equipo no está preparado para dar opiniones.

Se puede aplicar sólo a equipos pequeños.

e) Recomendaciones

Nombrar un secretario para que anote por orden a quien solicite la palabra. Procurar mantener una actitud imparcial, por parte del moderador para evitar desviaciones.

2.2.1.6 Las desventajas del trabajo en equipo

Quienes creen que un equipo de trabajo deben formarlo gente con formas de pensar y actuar semejantes están equivocados. Lo fundamental es que lo integren personas distintas.

Cada uno de los miembros del equipo debe aportar ideas diferentes para que las decisiones de carácter intelectual u operativo que tome la organización sean las mejores. Cuando hay diferencias y discrepancias surgen propuestas y soluciones más creativas.

Es algo similar a un equipo de futbol o voleibol. Cada uno ocupa un puesto diferente (defensa, volante, delantero, o matadora, levantadora), pero todos dirigen sus energías hacia la consecución de un mismo objetivo.

No hay lugar para el intolerante.

2.2.1.7 Requisitos para el trabajo en equipo

Si se logra cumplir el desafío de motivar y comprometer a los socios en la organización, surge un nuevo desafío: que su ingreso a equipos de trabajo sea acogedor y estimulante.

- **Buenas comunicaciones interpersonales.**

El papel de todo dirigente y de todo encargado de un equipo es generar un clima en el cual la comunicación sea fluida, que se escuche a los otros y se manifiesten los desacuerdos, que exista respeto entre las personas, que se dé un nivel mínimo de real comprensión por el otro y que haya algún grado de afecto entre los integrantes.

- **Equipo concentrado en la tarea.**

Se deben generar las condiciones para que el equipo se concentre en la tarea y aparezca la creatividad individual, y de todo el grupo, en función de lo programado.

- **Definir la organización del equipo.**

Deben delimitarse las funciones que cumplirá cada persona, dar a conocer las normas de funcionamiento, cómo va a ser la dirección y quién la ejercerá y establecer un calendario de reuniones. Además, se debe respetar las funciones específicas de cada uno de los miembros.

- **Establecer la situación, tema o problema a trabajar.**

Es necesario establecer claramente la situación, tema o problema en el cual se va a trabajar; preparar un programa objetivo, con una clara y precisa definición de objetivos y con metas alcanzables.

- **Interés por alcanzar el objetivo.**

Debe haber interés por alcanzar el objetivo común y estar de acuerdo en éste, considerando las motivaciones de cada miembro del grupo.

- **Crear un clima democrático.**

Es importante lograr un clima democrático propicio, en donde cada persona pueda expresarse libremente sin ser juzgado por sus

compañeros, y donde cada idea pasa a ser del grupo, por lo tanto el rechazar una idea no significa rechazar a la persona.

- **Ejercitar el consenso en la toma de decisiones**

En la medida que se escuchan las opiniones de todos, se obtiene el máximo de información antes de decidir, y los integrantes se convencen con argumentos más que con votaciones.

- **Disposición a colaborar y a intercambiar conocimientos y destrezas.**

El último requisito que es importante lograr para un buen trabajo en equipo es el desarrollo de la disposición a colaborar y a intercambiar conocimientos y destrezas. Esto implica contar con tiempo necesario para que cada integrante pueda mostrar a los otros lo que sabe y esté dispuesto a entregar los conocimientos que posee para que los demás también lo aprendan.

2.2.2 DERIVADAS

2.2.2.1 Definición de límite

El límite de $f(x)$ cuando x tiende a x_0 es igual a L si y sólo si para todo número real ε mayor que cero existe un número real δ mayor que cero tal que si la distancia entre x y x_0 es menor que δ , entonces la distancia entre la imagen de x y L es menor que ε .

En forma simbólica es:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L$$

Definición intuitiva de límite

El límite L de una función existe, si el valor al cual se aproxima $f(x)$ cuando x se acerca a c por la izquierda y por la derecha, es el mismo. La notación el límite de una función se escribe:

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$$

Y se lee: “el límite de $f(x)$ cuando x se acerca a c , es igual a L ”

Propiedades de los límites

1.- El límite de una constante, cuando x se acerca a c , es igual a la misma constante.

$$\lim_{x \rightarrow c} b = b$$

2.- el límite de la función identidad, cuando x se acerca a c , es c

$$\lim_{x \rightarrow c} x = c$$

3.- El límite de una variable elevada a un exponente, cuando x se acerca a c , es elevada al exponente:

$$\lim_{x \rightarrow c} x^n = c^n$$

Más propiedades de los límites

Sean b y c números reales, n un número entero positivo y f y g

función con los siguientes límites: $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ y $\lim_{x \rightarrow c} g(x) = K$

$$1. \lim_{x \rightarrow c} [bf(x)] = b \lim_{x \rightarrow c} f(x) = bL$$

“El límite de una constante por una función es igual a la constante por el límite de la función”.

$$2. \lim_{x \rightarrow c} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow c} g(x) = L \pm K$$

“El límite de la suma o diferencia de dos funciones es la suma o diferencia de los límites de las funciones”

$$3. \lim_{x \rightarrow c} [f(x) \times g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \times \lim_{x \rightarrow c} g(x) = L \times K$$

“El límite del producto de dos funciones es igual al producto de los límites de las funciones”.

$$4. \lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)} = \frac{L}{K}, \text{ donde } K \neq 0$$

“El límite del cociente de dos funciones es igual al cociente de los límites de las funciones”

$$5. \lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n = \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]^n = L^n, \text{ donde } n \text{ es entero positivo; y para radicales se tiene una regla similar}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)} = \sqrt[n]{L}, \text{ donde } n \text{ es entero positivo}$$

(además, si n es par, entonces $L > 0$)

Definición de asíntota vertical

La línea $x = c$ es una asíntota vertical para la gráfica de la función $f(x)$, si $f(x)$ crece o decrece sin límite cuando x se acerca cada vez más a c por el lado izquierdo o derecho.

Si $h(x) = f(x)/g(x)$, $h(x)$ tiene una asíntota vertical en $x = c$ si $g(c) = 0$, siempre y cuando $f(x)$ y $g(x)$ no tengan factor común.

Límites infinitos

Definición de límite infinito: Un límite en el cual $f(x)$ crece o decrece sin detenerse, cuando x se acerca a c , es un límite infinito.

Límites al infinito y asíntotas horizontales

Definición de límites al infinito de una función: Se les llama límites al infinito a los límites de una función, cuando x crece o decrece sin límite, esto es, cuando x tiende a infinito o menos infinito. La línea a la que se aproxima la función cuando x crece o decrece sin límite se llama asíntota horizontal.

Definición de asíntota horizontal: La línea $y=L$ es una asíntota horizontal de $f(x)$ si $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = L$ o $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = L$

Teorema:

Si r es un número real positivo, entonces $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x^r} = 0$ y $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x^r} = 0$ siempre y cuando x^r este definida para $x < 0$. (Glaros y Lincon, 2008; p 97-115)

2.2.2.2 Derivadas

La derivada de una función en un punto puede interpretarse geoméricamente, ya que se corresponde con la pendiente de la recta tangente a la gráfica de la función en dicho punto

Definición de la derivada de una función: La derivada de f en x se obtiene por: $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ siempre y cuando el límite exista.

Reglas básicas de derivación

- Regla de la función constante

La derivada de una función constante es siempre cero: $\frac{d}{dx}[c] = 0$

- **La derivada de la función identidad**

La derivada de x es siempre uno

- **Regla de una constante por una función**

La derivada de $f(x) = cx$ es siempre c : $\frac{d}{dx}[cx] = c$

- **Regla de potencias**

La derivada de la función $f(x) = x^n$ es: $f'(x) = n \cdot x^{n-1}$.

- **Regla para la suma y diferencia de funciones**

La derivada de la suma (o diferencia) de dos funciones diferenciables es la suma (o diferencia) de sus derivadas.

$$\frac{d}{dx}[f(x) + g(x)] = f'(x) + g'(x)$$

$$\frac{d}{dx}[f(x) - g(x)] = f'(x) - g'(x)$$

- **Regla de producto**

Si dos funciones f y g son diferenciables, su producto también será diferenciable. La derivada del producto fg es la suma de la primera función por la derivada de la segunda, y de la segunda función por la derivada de la primera:

$$\frac{d}{dx}[f(x)g(x)] = f(x)g'(x) + g(x)f'(x)$$

- **La regla del cociente**

Si dos funciones f y g son diferenciables, su cociente f/g es diferenciable en todos los valores de x en los cuales $g(x) \neq 0$.

La derivada de f/g esta descrita como el resultado del denominador multiplicado por la derivada del numerador menos el numerador multiplicado por la derivada del denominador, todo dividido entre el cuadrado del denominador:

$$\frac{d}{dx} \left[\frac{f(x)}{g(x)} \right] = \frac{g(x)f'(x) - f(x)g'(x)}{[g(x)]^2}$$

- **Regla de la cadena**

Si $y = f(u)$ es una función diferenciable de u y $u = g(x)$ es una función diferenciable de x , entonces $y = f(g(x))$ es una función diferenciable de x .

y

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$$

O bien

$$\frac{d}{dx} [f(g(x))] = f'(g(x))g'(x)$$

2.2.2.3 Aplicaciones de la derivada, máximos y mínimos

Teorema: criterio de la primera derivada

Sea c un número crítico de una función f continua en un intervalo abierto I que contiene a c . Si f es diferenciable en este intervalo, excepto posiblemente en c , se tiene que:

- Si $f'(x)$ cambia de positivo a negativo en c , entonces $f(c)$ es un máximo relativo de f . Esto es, si la función cambia de creciente a decreciente en c , $f(c)$ es un máximo relativo de f .
- Si $f'(x)$ cambia de negativa a positivo en c , entonces $f(c)$ es un mínimo relativo de f . Esto es, si la función cambia de decreciente a creciente en c , $f(c)$ es un mínimo relativo de f .
- Si $f'(x)$ no cambia de signo en c , entonces no es máximo ni

Teorema: criterio de la segunda derivada

Sea f una función tal que $f'(c) = 0$ y la segunda derivada de f existe en un intervalo abierto I que contiene a c :

- Si $f''(x) > 0$, entonces $(x, f(c))$ es un mínimo relativo de f .
- Si $f''(x) < 0$, entonces $(x, f(c))$ es un máximo relativo de f .
- Si $f''(x) = 0$, entonces el criterio falla. Por lo tanto $(x, f(c))$ puede ser un máximo, un mínimo o ninguno de los dos.

En estos casos, se utiliza el criterio de la primera derivada.

2.2.2.4 Razón de cambio

Un uso importante de la regla de la cadena es su aplicación para encontrar la razón de cambio de dos o más variables relacionadas que cambian con respecto al tiempo. (Glaros y Lincon, 2008; p 383)

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Trabajo en equipo

Es el trabajo hecho por varios individuos donde cada uno hace una parte pero todos con un objetivo común.

2.3.2 La teoría del aprendizaje de la matemática

A. El desarrollo cognitivo de la matemática

Para Piaget, la escuela es el lugar donde las situaciones de desarrollo deben ser ideadas a la capacidad del docente, el lugar donde el alumno puede organizar inconscientemente su propia adaptación. Es un lugar donde podrían darse situaciones estructuradas como no estructuradas como las que se presenta en el desarrollo de la presente investigación, lo cual es el establecimiento de una estructura adecuada entre material educativo y el logro de aprendizaje del alumno.

Afirma que el aprendizaje tiene que ver con la adquisición de destrezas específicas o eventos específicos o situaciones particulares, como es trabajar con el material educativo, así también como con la recepción de información particular, que según Piaget se logra mediante un proceso de abstracción a partir de la realidad. Sostiene que el desarrollo general de la inteligencia es la base para cualquier aprendizaje.

Una experiencia pueda ser asimilada, para ello el profesor debe ofrecer al alumno situaciones que le fueren a adaptarse a sus experiencias pasadas. Considerando que cada situación de aprendizaje es la base de otro futuro aprendizaje.

B. Aprendizaje significativo en la matemática

Según el psicólogo, David Ausubel en su investigación sobre el aprendizaje significativo, distingue dos dimensiones: Por recepción y descubrimiento, Por repetición y significativo.

Su teoría se centra en lo que él denomina aprendizaje verbal significativo que dice, es posible gracias a una estructura cognoscitiva. “Define como estructura cognoscitiva al conjunto organizado de conceptos pre existentes que posibilitan el que un nuevo conocimiento sea asimilado”. Hecho que se afirma en el presente trabajo de investigación pues el alumno viene con conceptos existentes de matemática.

C. proceso de aprendizaje

Los procesos son: Según el programa de formación continua de docentes en servicio ME; 2002; P.82.

- a) Poner al estudiante en situación de inicio de su proceso de aprendizaje.
- b) Provocar en el estudiante la curiosidad, suscitando el interés en lo que va a procesar para aprender.
- c) Generar situaciones para que el alumno experimente y procese los nuevos aprendizajes.
- d) Reflexión sobre los aprendizajes adquiridos.
- e) Aplicación de los nuevos conocimientos en la vida real y en diferentes contextos.

D. las capacidades a desarrollar en la matemática

i) Razonamiento y Análisis

“El razonamiento es una parte integrante del que hacer matemático y está conectado a los otros procesos. Por ejemplo cuando se resuelve problemas se busca estrategias de solución utilizando razonamientos y se establecen conexiones entre los diversos conceptos”. Cuando el razonamiento está conectado a otros procesos se refiere a los recursos educativos, estos harán que el razonamiento y análisis sea más efectivo.

ii) Interpretación de gráficos y expresiones simbólicas

Es una sociedad en la cual la información cuantitativa y sus representaciones tienen presencia cada vez mayor, la habilidad de expresar ideas matemáticas en forma de gráficos y expresiones simbólicas es de vital importancia.

iii) Resolución de problemas

La resolución de problemas debe apreciarse como la razón de ser del contenido matemático, un medio poderoso de desarrollar conocimiento matemático y un logro indispensable de una buena educación matemática.

Los estudiantes deben desarrollar diversas estrategias que le permitan resolver problemas, apoyadas en el uso de recursos educativos, que muestran indiferencia, creatividad, autonomía y la confianza que deben

dar los medios en hacer que se desarrolle la matemática, por parte de los estudiantes.

iii) Actitud frente al curso

En el nivel de educación superior se evalúan actitudes como: la responsabilidad, tolerancia, identidad, perseverancia en el cumplimiento de sus trabajos, disposición cooperativa y democrática, identidad consigo mismo y su entorno entre otros.

2.3.3 La enseñanza y aprendizaje

La enseñanza del cálculo diferencial con materiales educativos debe tener como objetivo el desarrollo a partir de lo concreto, los diferentes conceptos y propiedades.

Se recomienda que para un material atraiga la atención, tenga la facultad de analizar didácticamente es importante y necesario que sea movable; entonces, no es el material en si el objeto de la atención sino más bien, la transformación que puede hacer con el material, operación que en cuanto a tal, es abstracta.

Esto permitirá, además que el alumno conozca el tipo de relaciones y operaciones posibles lo cual, será de suma utilidad para el aprendizaje de la matemática moderna donde no se estudian los entes en sí, sino aquellas operaciones que los relacionan.

2.3.4 La evaluación de la matemática

Evaluación es información para la toma de decisiones y por lo tanto, la evaluación educacional es el proceso de delinear, obtener y proveer información útil para juzgar alternativas de decisión” (Rossi; 1991; P.64),

esto con el fin de emitir juicios de valor subjetivo acerca del estudiante, para tomar la decisión de reforzar o programar. En este sentido será objeto de evaluación los estudiantes junto con los materiales educativos, así como su aplicación a los contenidos a desarrollar y sobre todo el logro de los aprendizajes del estudiante.

1. La evaluación de entrada

La evaluación de entrada a aplicarse en la siguiente investigación no “Permite conocer si los participantes cuentan con los prerrequisitos (conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes, etc.) establecidos para el inicio del procesos educativo” (Calero;1997; P.313).Hecho que nos va a permitir conocer en qué condiciones vamos a empezar con los dos grupos de estudiantes al aplicar el material didáctico.

2. La evaluación del proceso

Generalmente es el intermedio entre la evaluación de entrada y la final y que consiste en el “acompañamiento oportuno que se hace el profesor a las experiencias del estudiante, para tomar en cuenta el ritmo del avance de cada uno de ellos”, (Calero, 1997; P.313). Mediante la aplicación directa del material educativo observaremos también mediante esta evaluación la forma como el estudiante va logrando su aprendizaje.

3. La evaluación final

“Se realiza al terminar el proceso educativo (fin de un ciclo, área curricular, unidad didáctica o etapa educativa). Supone reflexión en entorno a lo alcanzado después de un plazo establecido” (Programa

de formación continua de docentes en servicio ME; 2002; P. 82). El plazo establecido abarca un tiempo en la que se ha aplicado el material educativo con el único fin de que el estudiante logre su aprendizaje de una manera eficaz.

2.3.5 Teoría de derivadas

Es una herramienta del cálculo integral, 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. Así como también permite resolver problemas relacionados con la ingeniería y diferentes situaciones de naturaleza real o abstracta.

2.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1 Hipótesis general

La aplicación del trabajo en equipo en el aprendizaje de derivadas influye significativamente en el aprendizaje de estudiantes del segundo semestre de la facultad de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano- Puno.

2.4.2 Hipótesis específicas

- a) La aplicación del trabajo en equipo, mejora el aprendizaje conceptual de las derivadas en estudiantes del segundo semestre de la facultad de biología de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.
- b) Es eficiente la estrategia del trabajo en equipo en el aprendizaje y la capacidad resolutoria de ejercicios y problemas de derivadas.

2.5 Sistemas de variables

Cuadro 1. Sistema de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO
Independiente Aplicación del trabajo en equipo	Iniciación	El líder inicia, facilita o resiste nuevas ideas y prácticas	Cuestionarios ¿Considera importante el trabajo en equipo? a)si b) no		
	Representación	El líder manifiesta los intereses del grupo y actúa en nombre de éste.			
	Integración	El líder Reduce los conflictos y promueve al ajuste individual al grupo.			
	Organización	líder estructura su propio trabajo			
	Dominio	El líder toma decisiones y expresa opiniones			
	Comunicación	El líder muestra conocimientos de cualquier materia relacionada con el grupo.	¿Es posible aprender el tema de derivadas mediante el trabajo en equipo?		
	Reconocimiento	líder expresa aprobación o desaprobación	a)si b)no		
	Producción	líder fija niveles de esfuerzo o cumplimiento El líder ideal tiene el apoyo de los miembros de su equipo en cada dimensión de su actividad.			
Dependiente Aprendizaje significativo de derivadas	Aprendizaje conceptual	Conceptualiza con precisión, las definiciones.	¿Es importante la aplicación de relación en el aprendizaje de derivadas?	logro destacado del aprendizaje (18-20) logro de aprendizaje	Examen prueba escrita
	Aprendizaje por capacidades	Analiza las propiedades, para dar solución a los problemas.	a)si b)no	(14-17)	
		Resuelve ejercicios y problemas utilizando adecuadamente las propiedades.	¿Considera usted importante el aprendizaje de derivadas? a)si b)no	En proceso de aprendizaje (11-13) En inicio de aprendizaje (0-10)	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

- TIPO: **Investigación Aplicada**

El tipo de investigación corresponde aplicada según W. BEST (2000) “La investigación aplicada movida por el espíritu de la investigación fundamental, ha enfocado la atención sobre la solución de problemas más que sobre la formulación de teorías (...). Se refiere a resultados inmediatos y se halla interesada en el perfeccionamiento de los individuos aplicados en el proceso de investigación.

- DISEÑO: El diseño de investigación corresponde al diseño **Cuasi experimental** según Kerlinger (2003)

Diseño con Pre prueba y Pos prueba, con grupo de control aleatorio

Cuadro 2. Metodología de la investigación

GRUPO	PREPRUEBA	VARIABLE INDEPENDIENTE	POSPRUEBA
A	Y1	----	Y2
B	Y1	X	Y2

Fuente: del texto “Como investigar en Educación”

Elaborado por: Best, John W

3.2 POBLACION DE LA INVESTIGACION

La población experimental corresponde a los estudiantes de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano. La población es de 33 estudiantes del segundo semestre grupo “B” de la Escuela Profesional de Biología.

Cuadro 3. Población de la investigación

SEMESTRE Y GRUPO	VARONES	%	MUJERES	%	TOTAL	%
II-A ,control	13	34.2	25	65.8	38	100
II-B, experimental	11	33.3	22	66.7	33	100

Fuente: Nómima de matrícula de la Escuela Profesional de Biología, UNA Puno 2015-II.

3.2.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Cuadro 4. Técnicas e instrumentos

TECNICAS	INSTRUMENTOS
A. Observación	- Guía de Observación
B. Prueba	- Pre y pos-prueba

A. La observación

Con la finalidad de registrar lo que ocurre en clase durante la aplicación del trabajo en equipo en el proceso de Aprendizaje-Enseñanza, se ha elaborado previamente una Guía de observación dimensionado y con respectivos indicadores que permitió recoger las actitudes de los estudiantes.

B. Prueba

Para determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes se ha aplicado la pre-prueba y luego se ha implementado el trabajo en equipo y para poder verificar la utilidad de la técnica, al final se ha aplicado la Pos-prueba, considerando en su capacidad del área.

3.3 PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo “trabajo en equipo como estrategia didáctica en el aprendizaje de derivadas en estudiantes de la UNA-PUNO”, en la Escuela Profesional de Biología, los estudiantes fueron asignados al grupo experimental y al grupo de control mediante métodos aleatorios, y se les proporciono además una prueba preliminar en la variable dependiente Y. El tratamiento se aplicó únicamente durante un lapso específico a los sujetos experimentales, para posteriormente medir a ambos grupos en la variable

dependiente. La diferencia promedio entre ambos Test (Y2-Y1) se calculó en cada grupo, y las puntuaciones de tales diferencias fueron comparadas con el propósito de verificar si el tratamiento experimental producirá un cambio mayor que la situación de control.

La significación de la diferencia en los cambios de promedio se determinó mediante la prueba estadística "t-Student" el cual nos posibilitó estudiar mediante las mediciones anteriores y posteriores al cambio correspondiente.

3.4 MATERIAL EXPERIMENTAL

Sobre el material experimental en el presente trabajo de investigación se desarrolló lo siguiente:

- Pre-prueba (Anexo 3)
- Sesiones de Aprendizaje en un número de cinco (Anexo 5 a 9)
- Post-prueba (Anexo 4)

Todo esto de acuerdo a las cuadros calendarizadas de actividades que se muestra en el cuadro 5 y cuadro 6, semestre 2015-II

Cuadro 5. Cronograma de sesión de aprendizaje del grupo de control

FECHA	DISTRIBUCIÓN DE HORAS	HORARIO DE CLASES	ACTIVIDAD SIGNIFICATIVAS	CONTROL Y EVALUACION
12-11-15	2	1:00-3:00	Orientación Metodológica	Pre-prueba
19-11-15	2	1:00-3:00	Sesión 01	
03-12-15	2	1:00-3:00	Sesión 02	
10-12-15	2	1:00-3:00	Sesión 03	
15-12-15	2	2:00-4:00	Sesión 04	
17-12-15	2	1:00-3:00	Sesión 05	
22-12-15	2	2:00-4:00	Orientación Metodológica	Pos-prueba
TOTAL	14	-----	5 Sesiones	2 Pruebas

Fuente: Calendarización de actividades del grupo de control (Gc)

Elaboración: Por el autor de la investigación.

Cuadro 6. Cronograma de sesión de aprendizaje del grupo experimental

FECHA	DISTRIBUCIÓN DE HORAS	HORARIO DE CLASES	ACTIVIDAD SIGNIFICATIVAS	CONTROL Y EVALUACION
06-11-15	2	3:00-5:00	Orientación Metodológica	Pre-prueba
13-11-15	2	3:00-5:00	Sesión 01	
04-12-15	2	3:00-5:00	Sesión 02	
11-12-15	2	3:00-5:00	Sesión 03	
16-12-15	2	2:00-4:00	Sesión 04	
18-12-15	2	3:00-5:00	Sesión 05	

23-12-15	2	2:00-4:00	Orientación Metodológica	Pos-prueba
TOTAL	14	-----	5 Sesiones	2 Pruebas

Fuente: Calendarización de actividades del grupo de control (Ge).

Elaboración: Por el autor de la investigación.

Notas: Grupo al cual se someterá la estrategia del trabajo en equipo.

3.5 PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LOS DATOS

Haciendo uso del material experimental, se procedió al registro de los resultados de las pruebas de entrada y salida en el grupo de control y experimental; para luego sistematizarlo y clasificando para presentarlo posteriormente en la tabla de frecuencias siguiente:

Cuadro 7. Muestra de la investigación del grupo de control

NOTAS	fi	Fi	hi	%
[00-10]	09	09	0,2368	23,68
[11-13]	18	27	0,4737	47,37
[14-17]	10	37	0,2632	26,32
[18-20]	1	38	0,0263	2,63
total	38		1.0000	100.00

Fuente: Distribución de frecuencias de notas de los estudiantes.

Elaboración: Por el autor de la investigación.

Cuadro 8. Muestra de la investigación del grupo experimental

NOTAS	fi	Fi	hi	%
[00-10]	21	21	0.6364	63.64
[11-13]	3	24	0.0909	9.09
[14-17]	8	32	0.2424	24.24
[18-20]	1	33	0.0303	3.03
total	33		1.0000	100.00

Fuente: Distribución de frecuencias de notas de los estudiantes.

Elaboración: Por el autor de la investigación.

Dónde:

X_i : Marca de clase.

f_i : Frecuencia absoluta

F_i : Frecuencia absoluta acumulada

h_i : Frecuencia relativa

Además de los cuadros estadísticos de posición y dispersión:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k X_i f_i}{n}$$

$$V(X) = S^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})^2 f_i}{n - 1}$$

$$S_x = \sqrt{V(X)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})^2 f_i}{n - 1}}$$

$$C.V. = \frac{S_x}{\bar{X}}$$

Para verificar la confiabilidad de los resultados del presente trabajo de investigación se utilizó la prueba de t-student el cual se desarrolló de acuerdo con el siguiente plan:

- **Datos:**

Son los estadígrafos obtenidos de los grupos (experimental y de control).

- **Planteamiento de la hipótesis**

HIPOTESIS NULA (H_0)

El trabajo en equipo **NO TIENE EFECTO** en el aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes del segundo semestre de la escuela profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano.

HIPOTESIS ALTERNA (H_a)

El trabajo en equipo **SI TIENE EFECTO** en el aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes del segundo semestre de la escuela profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano.

- **nivel de significancia**

Es significativa al 5%, es decir $\alpha = 0,05$

- **Estadística de prueba**

La prueba estadística t-student para muestras dependientes es una extensión de la utilizada para muestras independientes. De esta manera los requisitos que deben satisfacer son los mismos, excepto la independencia de las muestras; es decir en esta prueba estadística exigimos la

dependencia entre ambas, en las que hay dos momentos uno antes y otro después. Con la prueba de t-student lo que se logro es comparar las medias y las desviaciones estándar de grupo de datos (datos) y se logró determinar si entre estos parámetros las diferencias son estadísticas significativas.

En cuanto a la homogeneidad de varianzas es un requisito que también debe satisfacerse y una manera práctica es demostrarlo mediante la prueba χ^2 de Bartlett. Este procedimiento se define por medio de la siguiente formula:

$$t_c = \frac{\bar{d}}{\frac{\sigma_d}{\sqrt{N}}}$$

Donde:

t_c : Valor estadístico del procedimiento.

\bar{d} : Valor promedio o media aritmética de las diferencias de los resultados obtenidos entre los momentos pre prueba y pos-prueba.

σ_d : Desviación estándar de las diferencias entre los momentos de la pre-prueba y la pos-prueba.

N : Tamaño de la muestra.

La media aritmética de las desviaciones se obtuvo de la siguiente manera:

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{N}$$

La desviación estándar se obtuvo del siguiente modo:

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum(d - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

También para relacionar el grupo experimental con el grupo de control se utilizó el modelo estadístico t-student modificado por Welch consiste en una ecuación para calcular los grados de libertad, de manera que disminuye el error por la no homogeneidad de las varianzas. Por otra parte, existe una modificación de la ecuación original de la correspondiente t-student, que es la siguiente:

$$t_c = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}}}$$

Donde los grados de libertad son:

$$Gl = \frac{\left(\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_e^2}{n_e - 1}\right)^2}{n_e} + \frac{\left(\frac{S_c^2}{n_c - 1}\right)^2}{n_c}} - 2$$

3.6 PLAN DE ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Luego de la recopilación, clasificación de datos para los grupos experimentales y de control se realizó la prueba de hipótesis para determinar el efecto del trabajo en equipo como estrategia de aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes del segundo semestre de la escuela profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano.

PASOS:

Los pasos son los siguientes:

1. Ordenar los datos en función de los momentos antes (pre-prueba) y después (pos-prueba), y obtener las diferencias entre ambos.
2. Calcular la media aritmética de las diferencias (\bar{d}).
3. Calcular la desviación estándar de las diferencias (σ_d).
4. Calcular el valor de t-student por medio de la ecuación (t_c).
5. Calcular los grados de libertad (Gl), mediante $Gl=N-1$.
6. Comparar el valor de t calculado con respecto a grados de libertad en la tabla respectiva, a fin de obtener la probabilidad.
7. Decidir si se acepta o rechaza la hipótesis.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presenta los resultados del trabajo de investigación denominado: el “trabajo en equipo en el aprendizaje de la derivadas en estudiantes de biología en la universidad nacional del altiplano puno” se especifica lo siguiente:

De la investigación realizada se presenta los resultados obtenidos de la prueba y pos – prueba del grupo de control y grupo experimental de los estudiantes de la facultad de biología II semestre grupo A (grupo de control) y grupo B (grupo experimental) ; con sus respectivos análisis, resultados e interpretación de datos, para luego establecer medidas de tendencia central que permiten analizar el nivel en que se encuentra ambos grupos antes y después del tratamiento del trabajo en equipo en el aprendizaje de derivadas.

Presentación de resultados

Se presenta las hipótesis con sus respectivas tablas, que muestran los resultados para cada objetivo.

4.1 ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS PARA EL OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia del trabajo en equipo como estrategia en el aprendizaje de derivadas en estudiantes del segundo semestre de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, durante el año académico del 2015-II.

PRUEBA DE HIPOTESIS PARA EL OBJETIVO GENERAL

H₀: El trabajo en equipo como estrategia didáctica no mejora significativamente el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes del segundo semestre de la Escuela profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano.

H_a: El trabajo en equipo como estrategia didáctica mejora significativamente el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes del segundo semestre de la Escuela profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano.

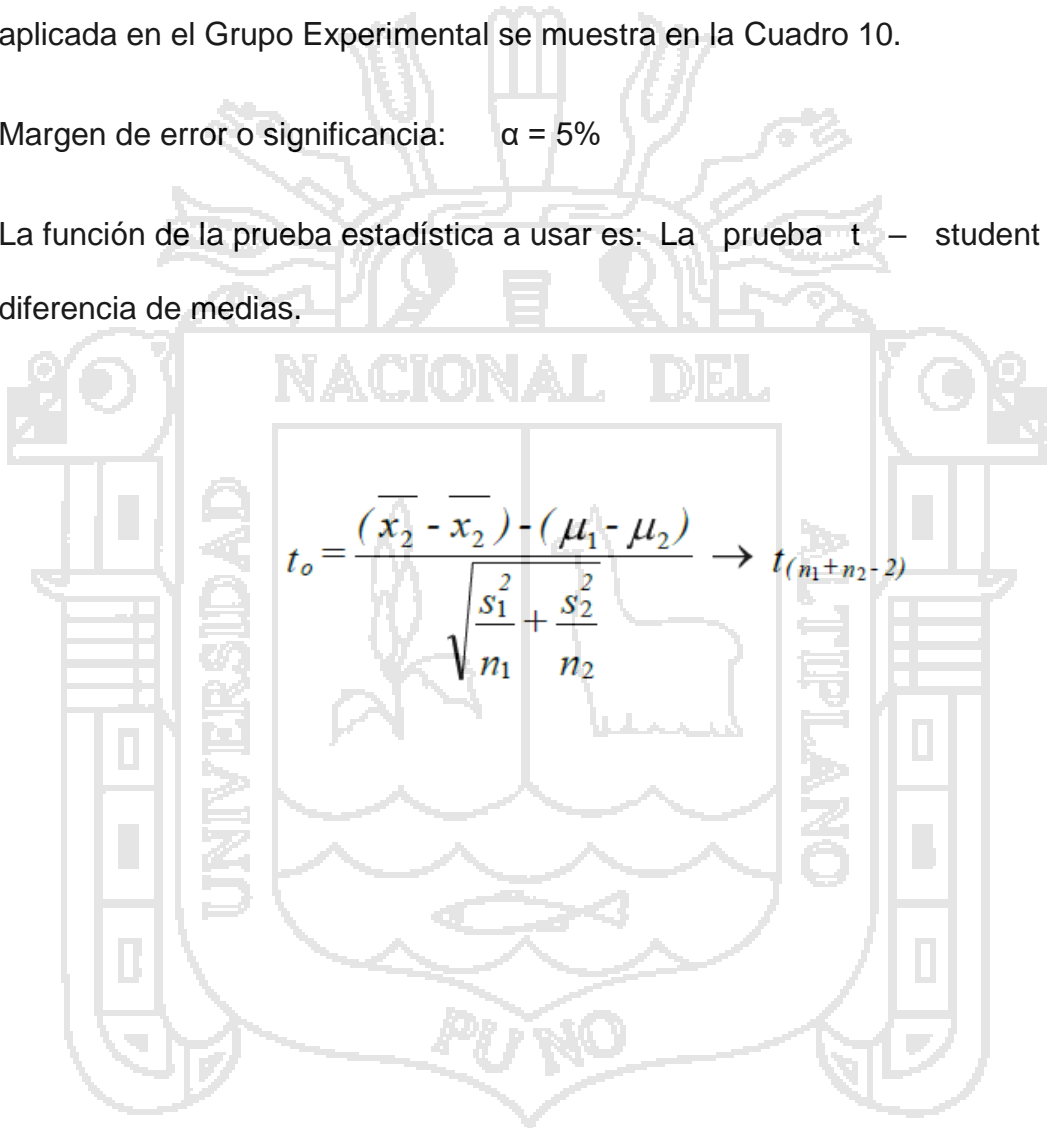
Cuadro 9. Resultado global de la estrategia trabajo en equipo el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes en el grupo experimental

Estadísticas de Grupo Experimental					
	Etapa	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Global	Pre prueba	33	9.9394	4.88582	.85051
	Pos prueba	33	12.6364	4.24866	.73960

El cuadro 9 muestra el análisis de la aplicación de la estrategia de trabajo en equipo en el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes del grupo Experimental, se puede observar que el promedio del Pre-test es de 9.9394 puntos y el del Post-Test es de 12.64 puntos. La efectividad de la estrategia aplicada en el Grupo Experimental se muestra en la Cuadro 10.

Margen de error o significancia: $\alpha = 5\%$

La función de la prueba estadística a usar es: La prueba t – student para diferencia de medias.


$$t_o = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \rightarrow t_{(n_1+n_2-2)}$$

Cuadro 10. Prueba de muestras independientes

Prueba de muestras independientes		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				prueba t para la igualdad de medias				95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	Gf	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior	
notas	Se asumen varianzas iguales	.436	.511	-2.393	64	.020	-2.69697	1.12711	-4.94863	-44531	
	No se asumen varianzas iguales			-2.393	62.790	.020	-2.69697	1.12711	-4.94946	-44447	

Región de rechazo y aceptación:

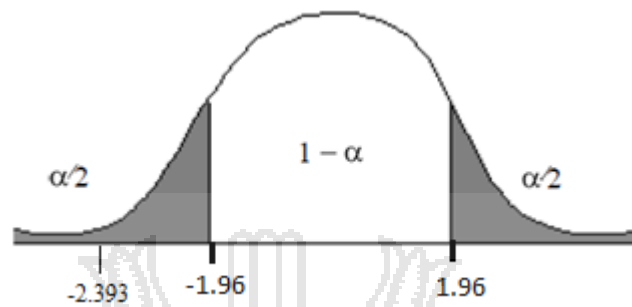


Figura 1. Zona de rechazo y aceptación

Toma de decisión:

Como $Z_c = -2.393$ cae en la región de rechazo, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que indica que el trabajo en equipo como estrategia didáctica mejora significativamente el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes del segundo semestre de la Escuela profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano.

Presentación de resultados Descriptivos (cálculo de los indicadores y medidas de resumen)

Cuadro 11. Estadísticos descriptivos en el grupo experimental del pre prueba y pos prueba

Estadísticos Descriptivos		Pre prueba	Pos prueba
N	Válido	33	33
Media		9.9394	12.6364
Mediana		9.0000	12.0000
Moda		6.00 ^a	12.00
Desviación estándar		4.88582	4.24866
Varianza		23.871	18.051
Rango		20.00	16.00
Mínimo		0.00	4.00
Máximo		20.00	20.00

Según el cuadro 11, que muestra los resultados descriptivos se puede observar que la nota promedio en la evaluación de entrada en el grupo experimental fue de 9.94 puntos y al concluir la aplicación del método los estudiantes obtuvieron 12.64 puntos. La desviación estándar en el grupo experimental fue de 4.89 puntos en el pre prueba y 4.25 puntos en el pos prueba, lo que indica que en ambos grupos la variabilidad es similar. La nota mínima en el pre prueba fue de

0 y la máxima de 20 puntos, y en el pos prueba la mínima nota fue de 04 puntos y la nota máxima de 20 puntos.

i. Análisis que responde al objetivo específico 1

Diagnosticar, antes del tratamiento, el nivel de rendimiento sobre las derivadas en los estudiantes del segundo semestre de la escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano.”

Prueba de hipótesis

H₀: El nivel de rendimiento de conocimientos previos es eficiente antes de la aplicación del trabajo en equipo tanto en el grupo de control y experimental.

H_a: El nivel de rendimiento de conocimientos previos es deficiente antes de la aplicación del trabajo en equipo tanto en el grupo de control y experimental.

Cuadro 12. Resultado global de la estrategia trabajo en equipo el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes en la prueba de entrada

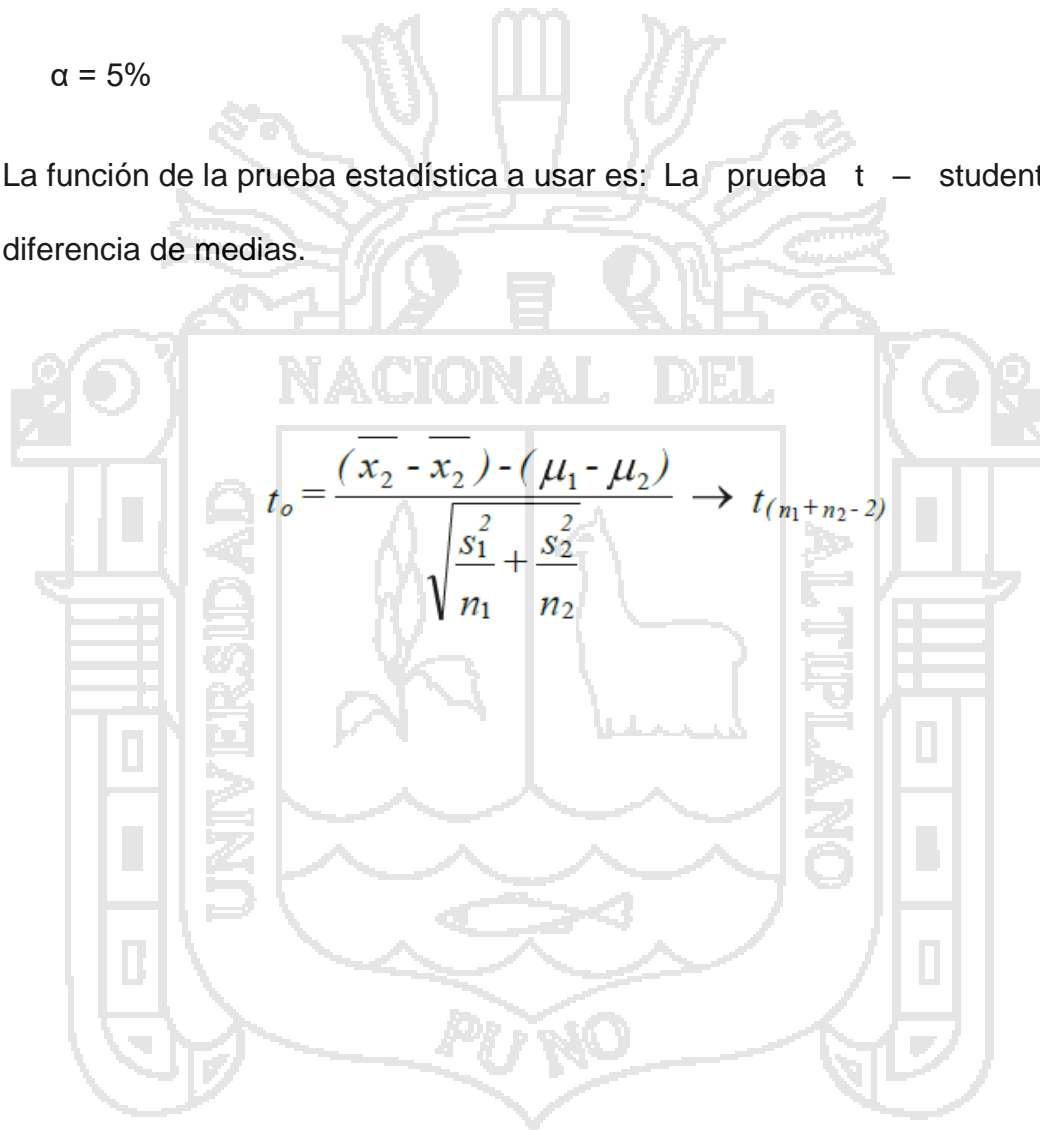
Estadísticas de grupo Prueba de Entrada					
Sección		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre prueba	Grupo A – Control	38	11.74	4.111	0.667
	Grupo B – Experimental	33	9.94	4.886	0.851

Según el cuadro 12 se puede observar que el promedio del Grupo Control en el examen de Entrada es de 11.74 puntos y el del Grupo Experimental es de 9.94 puntos, se puede ver que en el grupo control el promedio es ligeramente mayor que el Grupo experimental donde se aplicó el trabajo en equipo.

Margen de error o significancia:

$$\alpha = 5\%$$

La función de la prueba estadística a usar es: La prueba t – student para diferencia de medias.


$$t_o = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \rightarrow t_{(n_1+n_2-2)}$$

Cuadro 13. Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				95% de intervalo de confianza de la diferencia		
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
notas	Se asumen varianzas iguales	2.410	.125	1.683	69	.097	1.797	1.068	-.333	3.927
	No se asumen varianzas iguales			1.663	62.887	.101	1.797	1.081	-.362	3.957

Como $t_c = 1.683$ y el valor sig= 0.097 mayor al nivel de significancia $\alpha=0.05$ podemos concluir que no existe diferencia significativa en ambos grupos. Lo que indica que el grupo Control y Grupo Experimental están en las mismas condiciones.

Región de rechazo y aceptación:

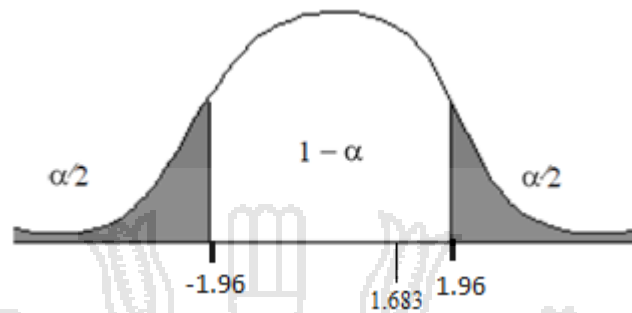


Figura 2. Zona de rechazo y aceptación

Toma de decisión:

Como $Z_c = 1.683$ cae en la región de aceptación, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, es decir que no existe diferencia significativa en ambos grupos, y que el nivel de rendimiento de conocimientos previos es deficiente antes de la aplicación del trabajo en equipo tanto en el grupo de control y experimental.

Presentación de resultados Descriptivos (cálculo de los indicadores y medidas de resumen)

Cuadro 14. Estadísticos descriptivos de la evaluación de entrada del grupo de control y experimental

Estadísticos Descriptivos	Grupo Control	Grupo Experimental
N	38	33
Media	11.74	9.9394
Mediana	12.00	9.0000
Moda	11 ^a	6.00 ^a
Desviación estándar	4.111	4.88582
Varianza	16.902	23.871
Rango	19	20.00
Mínimo	0	0.00
Máximo	19	20.00

Según el cuadro 14, que muestra los resultados descriptivos se puede observar que la nota promedio en la evaluación de entrada en el grupo control fue de 11.74 puntos y en el grupo experimental al concluir la aplicación del método los estudiantes obtuvieron 9.94 puntos. La desviación estándar en el grupo control fue de 4.11 puntos en el pre prueba y 4.89 puntos en el grupo experimental, lo que indica que en el grupo experimental existe mayor variabilidad que en el grupo control. La nota mínima en el grupo control fue de

0 y la máxima de 19 puntos, y en el grupo experimental de la prueba de entrada la mínima nota fue de 00 puntos y la nota máxima de 20 puntos.

ii. Análisis que responde al objetivo específico 2

Determinar los logros de aprendizaje en el grupo de control y experimental al final del tratamiento de la aplicación de la estrategia del trabajo en equipo en el aprendizaje de las derivadas.

Prueba de hipótesis

H_0 : No existe diferencia significativa entre los logros de aprendizaje en el grupo control y experimental al final del tratamiento de la aplicación de la estrategia del trabajo en equipo en el aprendizaje de las derivadas.

H_a : Existe diferencia significativa entre los logros de aprendizaje en el grupo control y experimental al final del tratamiento de la aplicación de la estrategia del trabajo en equipo en el aprendizaje de las derivadas.

Cuadro 15. Resultado global de la estrategia trabajo en equipo el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes en la prueba de salida

Estadísticas de grupo Prueba de Salida					
GRUPO		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pos prueba	Grupo A - Control	38	12.53	2.929	.475
	GrupoB - Experimental	33	12.64	4.249	.740

Según el cuadro 15 se puede observar que el promedio del Grupo Control en el examen de Salida los estudiantes obtuvieron una nota de 12.53 puntos y en el Grupo Experimental donde se aplicó el método del trabajo en equipo para el aprendizaje de las derivadas es de 12.64 puntos.

Margen de error o significancia:

$$\alpha = 5\%$$

La función de la prueba estadística a usar es: La prueba t – student para diferencia de medias.

$$t_o = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \rightarrow t_{(n_1+n_2-2)}$$

Cuadro 16. Prueba de muestras independientes

Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia
							Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	6.106	.016	69	.898	-.110	.857	-1.820	1.600
No se asumen varianzas iguales			55.668	.901	-.110	.879	-1.871	1.651

Como $t_c = -0.128$ y el valor sig= 0.898 mayor al nivel de significancia $\alpha=0.05$ se concluye que no existe diferencia significativa en ambos grupos. Es decir que tanto en el grupo Control y Grupo Experimental se obtuvieron resultados similares.

Región de rechazo y aceptación:

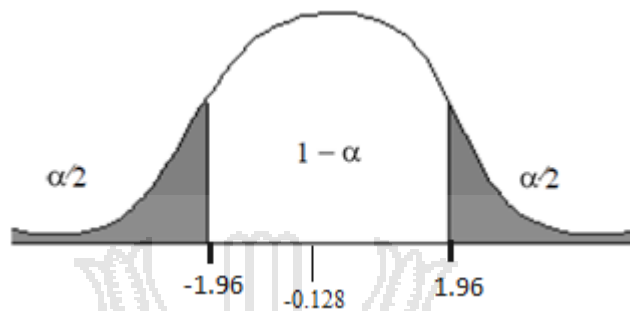


Figura 3. Zona de rechazo y aceptación

Toma de decisión:

Como $t_c = -0.128$ cae en la región de aceptación, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, que indica que no existe diferencia significativa entre los logros de aprendizaje en el grupo control y experimental al final del tratamiento de la aplicación de la estrategia del trabajo en equipo en el aprendizaje de las derivadas.

Presentación de resultados Descriptivos (cálculo de los indicadores y medidas de resumen)

Cuadro 17. Estadísticos descriptivos de la evaluación de salida del grupo de control y experimental

Estadísticos Descriptivos	Grupo Control	Grupo Experimental
N	38	33
Media	12.53	12.6364
Mediana	13.00	12.0000
Moda	14	12.00
Desviación estándar	2.929	4.24866
Varianza	8.580	18.051
Rango	11	16.00
Mínimo	5	4.00
Máximo	16	20.00

Según el cuadro 17, que muestra los resultados descriptivos se puede observar que la nota promedio en la evaluación de entrada en el grupo control fue de 12.53 puntos y en el grupo experimental al concluir la aplicación del método los estudiantes obtuvieron 12.64 puntos. La desviación estándar en el grupo control fue de 2.93 puntos en el pos prueba y 4.25 puntos en el grupo experimental, lo que indica que en el grupo experimental existe mayor variabilidad que en el grupo control. La

nota mínima en el grupo control fue de 05 y la máxima de 16 puntos, y en el grupo experimental de la prueba de salida la mínima nota fue de 04 puntos y la nota máxima de 20 puntos.

4.2 Discusión de resultados

OBJETIVO GENERAL

El cuadro 9, muestra el análisis de la aplicación de la estrategia de trabajo en equipo en el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes del grupo Experimental, se puede observar que el promedio del Pre-prueba es de 9.9394 puntos y el del Pos prueba es de 12.64 puntos.

Como $Z_c = -2.393$ cae en la región de rechazo, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que indica que el trabajo en equipo como estrategia didáctica mejora significativamente el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes del segundo semestre de la Escuela profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano.

OBJETIVO ESPECIFICO 1

Según el cuadro 12 se puede observar que el promedio del Grupo Control en el examen de Entrada es de 11.74 puntos y el del Grupo Experimental es de 9.94 puntos, se puede ver que en el grupo control el promedio es ligeramente mayor que el Grupo experimental donde se aplicó el trabajo en equipo

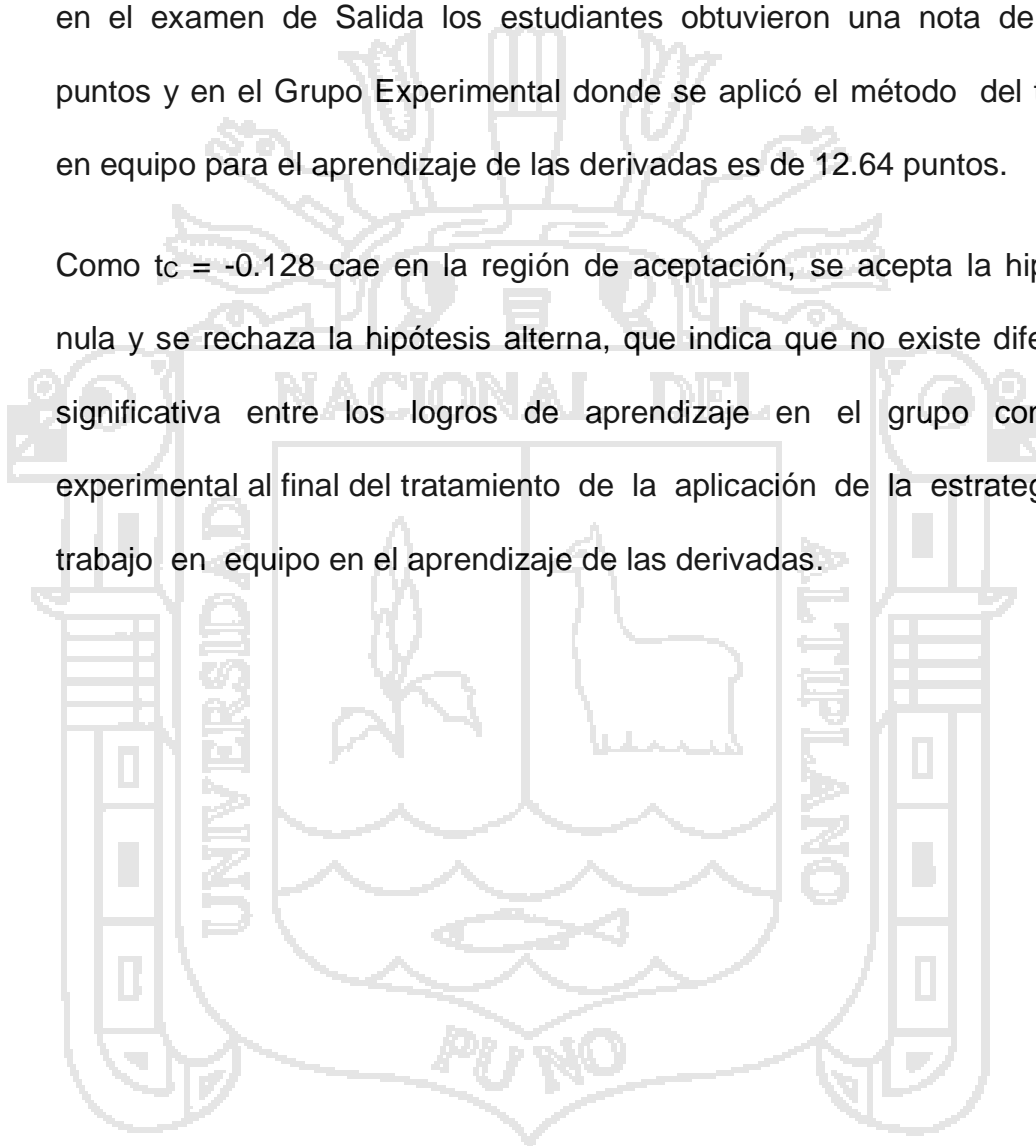
Como $Z_c = 1.683$ cae en la región de aceptación, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, es decir que no existe diferencia significativa en ambos grupos, y que el nivel de rendimiento de

conocimientos previos es deficiente antes de la aplicación del trabajo en equipo tanto en el grupo de control y experimental.

OBJETIVO ESPECIFICO 2

Según el cuadro 15 se puede observar que el promedio del Grupo Control en el examen de Salida los estudiantes obtuvieron una nota de 12.53 puntos y en el Grupo Experimental donde se aplicó el método del trabajo en equipo para el aprendizaje de las derivadas es de 12.64 puntos.

Como $t_c = -0.128$ cae en la región de aceptación, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, que indica que no existe diferencia significativa entre los logros de aprendizaje en el grupo control y experimental al final del tratamiento de la aplicación de la estrategia del trabajo en equipo en el aprendizaje de las derivadas.



CONCLUSIONES

Podemos trabajar juntos, cooperar, y al final estar todos mejor. Si quieres empujar a la gente a que haga algo, no les digas que les necesitas desesperadamente. No intentes apelar a su simpatía y amabilidad. En lugar de eso, crea la impresión de que les estás dando la oportunidad de ser parte de tu éxito. Después de procesar y analizar los datos obtenidos del tratamiento experimental se llega a las siguientes conclusiones:

PRIMERA: Si, se determina el efecto que produce la aplicación del trabajo en equipo en el aprendizaje de derivadas en estudiantes de biología de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, como muestra el cuadro 9 donde los estudiantes mejoran notablemente su aprendizaje en la unidad denominada derivadas después del tratamiento, aplicando el trabajo en equipo.

SEGUNDA: Si, se establece el aprendizaje conceptual de derivadas en estudiantes de la facultad de biología. Como se muestra en el cuadro 8, en la pre prueba 21 estudiante obtuvieron el puntaje comprendido dentro del intervalo de 0 a 10 que resulta un 63% de desaprobados, mientras que en la post prueba 12 estudiantes obtuvieron el puntaje comprendido dentro de ese intervalo, obteniendo un 36 % de desaprobados .Se observa que los

estudiantes presentan una mejora en el aprendizaje conceptual aplicando el trabajo en equipo.

TERCERA: Si, se comprueba la eficacia del trabajo en equipo en el aprendizaje por capacidades en la resolución de ejercicios y problemas de derivadas, en el cuadro 17, muestra los resultados descriptivos se puede observar que la nota promedio en la evaluación de entrada en el grupo control fue de 12.53 puntos y en el grupo experimental al concluir la aplicación del método los estudiantes obtuvieron 12.64 puntos. La desviación estándar en el grupo control fue de 2.93 puntos en el pos prueba y 4.25 puntos en el grupo experimental, lo que indica que en el grupo experimental existe mayor variabilidad que en el grupo control. La nota mínima en el grupo control fue de 05 y la máxima de 16 puntos, y en el grupo experimental de la prueba de salida la mínima nota fue de 04 puntos y la nota máxima de 20 puntos. Esto implica que al aplicar el trabajo en equipo en los estudiantes se obtiene muchas mejoras en el aprendizaje por capacidades.

CUARTA: En el aspecto de actitudes se observa que los estudiantes presentan mucho más interés en el desarrollo de las sesiones al aplicar el trabajo en equipo así como se puede observar en el cuadro 9, obteniendo una media de 9.9394 antes del tratamiento y 12.6362 después del tratamiento.

RECOMENDACIONES

Luego de haber desarrollado la investigación, la eficacia del trabajo en equipo en derivadas, obteniendo resultados favorables, se dan las siguientes.

PRIMERA: Que los docentes que enseñan el curso de matemática superior u otros cursos de matemática apliquen el trabajo en equipo en el aprendizaje de capacidades, ya que los estudiantes demuestran mayor comprensión del tema. Este método es perfectamente aplicable cuando se tiene grupos pequeños.

SEGUNDA: Para que la aplicación del trabajo en equipo tenga los efectos deseados, es decir, mejorar su capacidad en resolver problemas con la aplicación del trabajo en equipo, es necesario que el docente convine su experiencia profesional con un desempeño activo y amplio en el salón de clases.

TERCERA: El trabajo en equipo es una alternativa que puede tomar las universidades Nacionales y Particulares para optimizar el proceso de enseñanza como la que se llevó a cabo en el año 2000 y 2001 como plan piloto del estado llamado Bachillerato.



BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Enríquez , H. H. (2016). Trabajo en equipo y clima organizacional (Estudio realizado en colaboradores del Hotel del Campo de Quetzaltenango). (Tesis de Grado), UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR, Quetzaltenango .
- Cuadrado Salinas, C., Fernández López, F. J., Fernández López, M., Fernández-Pacheco Estrada, C., González Lagier, D., Lifante Vidal, I., & Moya Ballester, J. (2012). Técnicas de trabajo en equipo para estudiantes universitarios. *Universidad de Alicante*.
- Acofi. (10 de 12 de 2016). *El ingeniero colombiano del año 2020. Retos para su formación*. Obtenido de http://acofi.comunidadpmb.org/opac_css/doc_num.php?explnum_id=13
- Aguayo Sosa, D. (2010). Experimentando el Cálculo Diferencial. (Tesis de grado), Centro de Investigación en materiales avanzados , S.C., Cd. Chihuahua, Chih.
- An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004). The Pedagogical Content Knowledge of Middle School, Mathematics Teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172.
- Arya, J. C., & Lardner, R. W. (2009). *Matemáticas aplicadas a la Administración y a la Economía*. México: Pearson Educacion.

- Bassanezi, R. C., & Biembengut, M. S. (1997). Modelación Matemática: Una antigua forma de investigación-un nuevo método de enseñanza NÚMEROS. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 32, 13-25.
- Benito, A., Bonson, M., & Icaran, E. (2007). Metodologías Activas. *Nuevas claves para la docencia universitaria en el espacio Europeo de educación superior*, 21-64.
- Biembengut, M. S., & Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación Matemática*, 16, 105-125.
- Bolívar Espinoza, N. (2011). Los módulos matemáticos como estrategia didáctica para el desarrollo de la capacidad resolutoria de problemas en estudiantes de la universidad andina Néstor Cáceres Velásquez-2009. (Tesis de grado), Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Peru.
- Camarena Gallardo, P. (2012). La Matemática en el Contexto de las Ciencias y la modelación. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 183-193.
- Camarena, P. (2006). La matemática en el contexto de las ciencias en los retos educativos del siglo XXI. *Científica*, 10(4), 167-173.
- Deulofeu, J. (2002). Resolución de Problemas. *Matemáticas, SIS Praxis*, 481-645.
- Figuroa Quispe, W. A. (2015). Dialogo didactico y el aprendizaje de la integral de Riemann en la escuela profesional de Ciencias Físico Matemáticas de la UNA-Puno. (Tesis de grado), Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Peru.
- García, L., Azcárate, C., & Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económica. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(1), 85-116.
- Glaros, D., & Licón, L. L. (2008). *Cálculo Diferencial*. Mexico: Limusa Noriega Editores S.A.

- Lewis, S. (2006). *Issue-Based Teaching in Science Education*. Obtenido de <http://www.actionbioscience.org/education/lewis.html#Primer>
- McCarthy, M. (2005). Can Problem-Based Learning Address Content and Process? *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 5, 363-368.
- Roque Sánchez, J. W. (2009). Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico. (Tesis de grado), Universidad Nacional Mayor San Marcos, Lima, Peru.
- Rovira, A. (2015). *Equipo y talento*. Obtenido de El trabajo en equipo es la fuente del éxito: <http://www.equiposytalento.com/noticias/2015/02/13/el-trabajo-en-equipo-es-la-fuente-del-exito>
- Salett Biembengut, M., & Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educacion Matematica*, 2(16), 105-125.
- Savery, J., & Duffy, T. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework. *Educational Technolgy*, 35, 31-37.
- Sonmez, D., & Lee, H. (2003). Problem-Based Learning in Science. ERIC Clearing house for Science, Mathematics, and Environmental Education. Columbus, OH.
- Trejo Trejo, E., Camarena Gallardo, P., & Trejo Trejo, N. (2013). Las matemáticas en la formación de un ingeniero: la matemática en contexto como propuesta metodológica. *Revista de Docencia Universitaria*, 11, 397-424.
- White, H. (2004). Math Literacy. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 32(6), 410-411.
- Wonnacott, T. H. (1983). *Aplicaciones del cálculo diferencial e integral*. México: Limusa.



Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: “TRABAJO EN EQUIPO EN EL APRENDIZAJE DE DERIVADAS EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO- PUNO”

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	DISEÑO METODOLOGICO
¿De qué manera influye el trabajo en equipo, como estrategia didáctica en el aprendizaje de derivadas en estudiantes del segundo semestre de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, durante el año académico 2015-II?	<p>Objetivo general. Determinar el trabajo en equipo como estrategia didáctica en el aprendizaje de derivadas en estudiantes del segundo semestre de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, durante el año académico 2015-II.</p> <p>Objetivos específicos. Diagnosticar, antes del tratamiento, el nivel de rendimiento sobre las derivadas en los estudiantes del segundo semestre de la escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.</p> <p>Determinar los logros de aprendizaje en el grupo de control y experimental al final del tratamiento de la aplicación de la estrategia del trabajo en equipo en el aprendizaje de las derivadas en los estudiantes de Biología.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La aplicación del trabajo en equipo en el aprendizaje de derivadas influye significativamente en el aprendizaje de estudiantes del segundo semestre de la facultad de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano- Puno.</p>	<p>Independiente</p> <p>Aplicación del trabajo en equipo</p>	<p>Iniciación,</p> <p>representación</p> <p>Integración</p> <p>Organización</p> <p>Dominio</p> <p>Comunicación</p> <p>Reconocimiento</p> <p>Producción</p> <p>Aprendizaje conceptual</p> <p>Aprendizaje por capacidades</p>	<p>El tipo de investigación es aplicada y el diseño es cuasi experimental.</p> <p>La población experimental corresponde a los estudiantes de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano. La población es de 33 estudiantes del segundo semestre grupo “B” .</p>
		<p>Hipótesis específicas</p> <p>La aplicación del trabajo en equipo, mejora el aprendizaje conceptual de las derivadas en estudiantes del segundo semestre de la facultad de biología de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.</p> <p>Es eficiente la estrategia del trabajo en equipo en el aprendizaje y la capacidad resolutive de ejercicios y problemas de derivadas.</p>	<p>Dependiente</p> <p>Aprendizaje significativo de derivadas.</p>		

Anexo 2. Silabo

Universidad Nacional del Altiplano

SILABO

FACULTAD : CIENCIAS BIOLÒGICAS

ESCUELA PROFESIONAL : BIOLOGÌA

I. IDENTIFICACIÓN ACADÉMICA.

1.1 Asignatura

- a) Nombre : Matemática Superior
- b) Código. : MAT 100
- c) Pre-requisito (s) : MAT 101
- d) Número de horas : T = 02hrs, P = 02Hrs., Total = 04Hrs
- e) Créditos : 03
- f) Año y Semestre Académico : 2015-II
- g) Semestre : Segundo
- h) Duración de la Asignatura : Del 07 de Setiembre del 2015 al 08 Enero del 2016.
- i) Área Curricular. : Formación Profesional General
- j) Condición. : Obligatorio
- k) Grupo : B.

1.2 Docente.

- a) Nombres y Apellidos : Lic. Eva Genoveva Mendoza Mamani
- b) Condición : Contratado
- c) Categoría : Auxiliar T.P.
- d) Especialidad : Lic. Ciencias Físico – Matemáticas

1.3 Ambiente donde se realiza el aprendizaje

Aula Nª 503 : Pabellón de Ciencias Biológicas

II. SUMILLA Y CONTENIDOS TRANSVERSALES

SUMILLA

La matemática superior consiste en analizar una característica particular de las funciones reales de variable real, como es el estudio de su derivada. El concepto de diferencial y derivada, nació principalmente cuando se quiso entender el concepto físico de velocidad instantánea, generalizándose luego a que podía ser interpretado como una razón de cambio instantánea de una determinada variable, esta interpretación junto con su interpretación geométrica que conlleva a la optimización, lo que hace del cálculo diferencial una materia fundamental en la formación de los alumnos de todos los estudiantes de Ingeniería y ciencias biológicas.

CONTENIDOS TRANSVERSALES

a) Formación ética y de compromiso social.

Sólo una sólida formación ética en la comunidad universitaria hará que los estudiantes se forjen, realmente líderes y pioneros comprometidos con en el desarrollo y el cambio. Enfatizar en la actitud y la aptitud que el estudiante debe tomar con respecto al medio social en el que se desenvuelve resulta una de las tareas principales a desarrollar.

b) **Desarrollo de una cultura de comunicación e información.**

El acceso masivo a la información y comunicación más reciente constituye un medio para viabilizar la modernización de la región de Puno debido a que este es un requisito ineludible para mejorar el nivel académico de los estudiantes de la U.N.A.

III. COMPETENCIAS.

COMPETENCIA 1

Interpreta, formula y resuelve problemas de sistemas de números reales, desarrollando así su capacidad de razonamiento con precisión y eficacia.

COMPETENCIA 2

Interpreta y calcula límite de funciones reales, por medio del uso de reglas de límites, desarrollando así su capacidad de memoria y seguridad en el cálculo.

COMPETENCIA 3

Interpreta, formula y resuelve problemas de cálculo diferencial utilizando el concepto de derivada, desarrollando así su capacidad de razonamiento con precisión y eficacia.

IV. PROGRAMACIÓN DE LA ASIGNATURA.

PRIMERA UNIDAD: SISTEMA DE LOS NÚMEROS REALES

a) **Total de horas de la Unidad: 20 horas**

b) **Tiempo de desarrollo: 07 de Setiembre al 08 de Octubre**

c) **Capacidad 1:** Utiliza los procedimientos matemáticos para la determinación de solución de sistema de ecuaciones e inecuaciones de número reales.

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO	ACTITUDES	INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS	HORAS
<ul style="list-style-type: none"> Utiliza los conceptos y definiciones de sistema de números reales. Resuelve problemas ecuaciones e inecuaciones de números reales. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve casos de ecuaciones de números reales. Resuelve casos de inecuaciones de números reales. Resuelve casos de problemas de valor absoluto y mayor entero. 	<ul style="list-style-type: none"> Disposición para el trabajo en equipo Demuestra iniciativa responsabilidad eficiencia Creatividad en el desarrollo del curso. 	<ul style="list-style-type: none"> Colabora en la organización producción del equipo del trabajo Participa activamente para orientar el trabajo en equipo Presenta con puntualidad los trabajos encargados. 	<ul style="list-style-type: none"> Conceptos de números reales. 	4
				<ul style="list-style-type: none"> Ecuaciones de los números reales. 	4
				<ul style="list-style-type: none"> Inecuaciones en el sistema de números reales. 	4
				<ul style="list-style-type: none"> Valor absoluto y mayor entero 	4
				EXAMEN	4
EVALUACIÓN	08 de OCTUBRE				20

SEGUNDA UNIDAD: FUNCIONES Y LÍMITE DE FUNCIONES

a) **Total de horas de la Unidad: 24 horas**

b) **Tiempo de desarrollo:** Del 13 de Octubre al 19 de Noviembre.

c) **Capacidad 2.** Utiliza los procedimientos matemáticos para la determinación de los límites y condiciones de continuidad de funciones reales de una variable.

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO	ACTITUDES	INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS	HORAS
<ul style="list-style-type: none"> Analiza y resuelve la continuidad de una función por medio del uso de límites Introduce el concepto de límite en la solución de determinados problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcula límites de funciones. Evalúa la continuidad de una función. Utiliza el concepto de límite para resolver problemas afines. 	<ul style="list-style-type: none"> Disposición para el trabajo en equipo. Demuestra iniciativa responsabilidad eficiencia. Creatividad en el desarrollo del curso. 	<ul style="list-style-type: none"> Colabora en la organización producción del equipo del trabajo. Participa activamente para orientar el trabajo en equipo. Presenta con puntualidad los trabajos encargados. 	Relaciones de números reales	4
				Funciones reales de variable real	4
				límites	4
				Límites infinitos, al infinito y trigonométricos.	4
				Límite exponencial y logarítmicos.	4
				Asíntotas y problemas con límites.	4
EVALUACIÓN				20 DE NOVIEMBRE	24

TERCERA UNIDAD: DERIVADA Y SUS APLICACIONES

a) **Total de horas de la Unidad:** 24 horas

b) **Tiempo de desarrollo:** Del 24 de Noviembre al 08 de Enero del 2016.

c) **Capacidad 3:** Utiliza los procedimientos matemáticos para la determinación de las derivadas de funciones reales de una variable

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO	ACTITUDES	INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS	HORAS
<ul style="list-style-type: none"> Introduce el concepto de derivada como propiedad de la funciones reales Identifica la derivada de cualquier función 	<ul style="list-style-type: none"> Calcula derivadas de funciones reales Calcula derivadas implícitas y de orden superior Utiliza la regla de la cadena para derivar 	<ul style="list-style-type: none"> Disposición para el trabajo en equipo Demuestra iniciativa responsabilidad eficiencia Creatividad en el desarrollo del curso. 	<ul style="list-style-type: none"> Colabora en la organización producción del equipo del trabajo Participa activamente para orientar el trabajo en equipo Presenta con puntualidad los trabajos encargados. 	Derivadas	4
				Propiedades y cálculo de derivadas	4
				Derivadas de funciones implícitas	4
				Derivadas de orden superior	4
				Regla de la cadena	4
				Aplicación de derivadas	4
EVALUACIÓN				31 de Diciembre	24

V. ESTRATEGIAS, MÉTODOS Y TÉCNICAS DIDÁCTICAS:

6.1. ESTRATEGIAS.

Módulos de aprendizaje: Dar ejercicios para ser resueltos en clase

6.2. MÉTODOS

Método inductivo

Método deductivo

6.3. TÉCNICAS

Técnicas expositivas

Dialogo

Dinámica grupal

Dirigida.

6.4. MODOS

Individual y colectivo, los alumnos desarrollarán trabajos en forma grupal e individual.

6.5. MATERIAL DIDÁCTICO.

Pizarra, mota y plumones

VI. EVALUACIÓN:

a. Propósito.

Los propósitos de evaluación son:

- 1) Determinar la eficacia y eficiencia de los aprendizajes y las actividades del alumno.
- 2) Analizar en forma global los logros, limitaciones del estudiante y las causas y circunstancias que, como factores asociables, inciden en su proceso de formación.
- 3) Reafirmar los logros y éxitos alcanzados e identificar medidas de apoyo para superar dificultades.

b. Temporalidad.

Se evaluarán los aprendizajes de los alumnos al terminar cada unidad programática y en forma permanente para ajustar y reorientar los procesos de aprendizaje.

c. Procedimientos.

Se utilizarán los siguientes:

- 1) Evaluación formativa de aprendizajes, a través de preguntas para respuesta oral y presentación de trabajos encargados.
- 2) La observación, con guías que consideren los indicadores de actitud.
- 3) La evaluación de procesos de aprendizaje, mediante fichas de reflexión acerca de los procesos de aprendizaje.

d. Criterios e indicadores de logro.

Para evaluar el desarrollo de las capacidades se tomarán como referencia los siguientes indicadores.

La evaluación por capacidades se ubica en la escala vigesimal de 0 - 20 puntos.

La evaluación de actitudes utiliza los siguientes indicadores:

0: deficiente, 1: regular y 2: excelente.

e. Criterios de aprobación.

El estudiante se considera aprobado en la asignatura si obtiene un puntaje mayor o igual a 10.5, al promediar las notas de las capacidades más actitudes, utilizando la fórmula siguiente: **PF=0,9(PC)+Actitudes.**

Donde:

PF = Promedio final.

PC = Promedio de capacidades.

VII.- BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Venero, B. (1999). *Introducción al Análisis Matemático* Edit. Gema.

- Ricardo Figueroa (1994). *Matemática Básica*. Edit, América.
- Mitacc, M. (1987). *Tópicos de cálculo*. Lima: San marcos. Vol. I y II
- Armando Venero (1995), *Matemática Básica I*, Edit Gemar.
- Moises Lazaro (1995). *Matemática Básica I*. Edit, América.
- Purcell, E. (1988). *Cálculo diferencial e integral*. Prentice – may. México.

Puno, 09 de setiembre del 2015.

Lic. EVA GENOVEVA MENDOZA MAMANI



Anexo 3. Pre prueba de la investigación**PRE PRUEBA DE LA INVESTIGACIÓN**

Universidad Nacional del Altiplano

Facultad:

Escuela Profesional:

Curso:

Código:

Semestre:

Sección:

Fecha:

EXAMEN DE ENTRADA

1. Usando la definición de derivadas, halle la derivada de $y = 7x + 2$.
2. Calcular la derivada en el punto indicado.
 - $f(x) = (x^2 + x)^2$, $x_0 = 2$.
 - $f(x) = \sqrt{x^2 + 9}$, $x_0 = 5$.
3. Calcular la derivada.
 - $y = (3x^2 + 4x + 8)\sqrt{x - 1}$
 - $y = \ln(x + \sqrt{x^2 - 1})$
4. Calcular:
 - a) $y = \text{sen}(x^2 + e^x)$
 - b) $y = (\ln x)e^{\cos x}$
5. Calcular:
 - a) Calcular la derivada implícita $e^y = x + y$.
 - b) Calcular la derivación de la función exponencial $y = (x^2 + 1)^{\text{sen} x}$

Anexo 4 Pos prueba de la investigación

POS PRUEBA DE LA INVESTIGACION

Universidad Nacional del Altiplano

Facultad:

Escuela Profesional:

Curso:

Código:

Semestre: Sección:

Fecha:

EXAMEN DE SALIDA

1. Probar que si: $f(x) = x$.entonces $f'(x) = 1$

2. Calcular la derivada en el punto indicado.
 - a) $f(x) = \frac{1}{x} + x + x^2$, $x_0 = -3$.
 - b) $f(x) = \frac{x+3}{2x-5}$, $x_0 = 2$.

3. Calculara primera derivada
 - a) $y = (x + a)^n(x + b)^n$
 - b) $y = \ln(x^3 + 7x^2 + 2)$

4. Halle y''' si $y = e^{-x} \cos x$

5. Calcular:
 - a) Calcular la derivación implícita $2x^4y^2 - 4x^2y^4 + x^2y^2 = 7$.
 - b) Calcular la derivación de la función exponencial $y = x^{\ln x}$

Anexo 5. Sesión de aprendizaje N° 01

SESION DE APRENDIZAJE

I.DATOS GENERALES:

- 1.1 Área : Matemática Superior
- 1.2 Escuela Profesional : Biología
- 1.3 Semestre : Segundo
- 1.4 Grupo : B
- 1.5 Turno : Tarde
- 1.6 Docente : Lic. Eva Genoveva Mendoza Mamani
- 1.7 Fecha : 13 de Noviembre del 2015
- 1.8 Duración : 120 minutos

II. TITULO DE LA SESION:

Definición de derivadas y sus reglas de derivación

III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Definición geométrica y teórica de la derivada.
- Reconocer la derivada en cualquier función.
- Resolver problemas de derivadas aplicando sus propiedades.

IV SECUENCIA DIDACTICA

MOMENTOS	ACCIONES DEL DOCENTE	ACCIONES DEL ESTUDIANTE	TIEMPO
INICIO	a) El docente saluda a los estudiantes y da las indicaciones respectivas para trabajar con la unidad denominada definición geométrica de la derivada. b) Interroga a cada uno de los estudiantes acerca de las nociones de derivada y sus aplicaciones en la vida real, haciendo una recopilación de saberes previos.	a) El estudiante escucha atentamente las indicaciones respectivas. b) Se propicia el conflicto cognitivo en el tema formulada, respondiendo con mucha duda. c) Cada grupo debe de ser formado por estudiantes de distintos colores de tarjetas relacionados con el tema.	30min

	<p>c) Distribución de tarjetas de cinco colores diferentes.</p> <p>d) Plantea el problema.</p>		
PROCESOS	<p>1. Proporciona información teórica y actividades referidas a derivadas de variable real extraído del libro de matemática básica para que sean desarrollados en grupos.</p> <p>2. Formular preguntas sobre las actividades desarrolladas a cada uno de los grupos y realiza las sugerencias a las definiciones encontradas.</p> <p>3. Proporciona información del Trabajo en equipo para dar solución al problema enunciado asegurándose de:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Comprender el problema. •Concebir un plan. •Ejecutar el plan. •Visión retrospectiva. •Realizar las síntesis del tema para que los estudiantes contrasten con sus hallazgos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Toma apuntes de la información recibida, ejemplificando y graficando los enunciados verbales en expresiones matemáticas. •Los estudiantes constituyen en grupos desarrollan las actividades contenidas en el material que recibirán del profesor. •Escucha atentamente la información tomando apuntes en las preguntas que el docente fórmula para dar solución al problema. •Los estudiantes eligen uno o dos de sus compañeros para que salga en representación del grupo, realizando la exposición. 	60min
SALIDA	<p>El docente asigna actividades individuales a cada uno de los estudiantes para que sea entregado en la siguiente sesión.</p>	<p>Realizan trabajos en hojas de aplicación.</p>	30min

V. SISTEM DE EVALUACION

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
	<p>Conceptualiza con precisión la definición geométrica de la derivada y sus propiedades.</p>	<p>Lista de cotejo.</p>

	<p>Analiza las propiedades de derivadas, para dar solución a los problemas planteado.</p> <p>Resuelve ejercicios y problemas de derivadas utilizando adecuadamente las propiedades.</p>	<p>Hoja de apoyo.</p>
<p>ACTITUDES ANTE EL AREA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Persevera en la resolución de problemas. • Creatividad en la solución de problemas. • Participa activamente en la hora del desarrollo del curso. • Muestra interés y perseverancia en el desarrollo de las actividades. 	<p>_Observación.</p> <p>_Ficha de observación.</p>

VI. BIBLIOGRAFIA

- Venero, B. (1999). *Introducción al Análisis Matemático* Edit. Gema..
- Mitacc, M. (1987). *Tópicos de cálculo*. Lima: San marcos. Vol. I y II
- Armando Venero (1995), *Análisis Matemático I*, Edit Gemar.
- Moises Lazaro (1995). *Calculo I*. Edit, América.
- Purcell, E. (1988). *Cálculo diferencial e integral*. Prentice – may. México.



Anexo 6. Sesión de aprendizaje N° 02

SESION DE APRENDIZAJE

I.DATOS GENERALES:

- 1.1 Área : Matemática Superior
- 1.2 Escuela Profesional : Biología
- 1.3 Semestre : Segundo
- 1.4 Grupo : B
- 1.5 Turno : Tarde
- 1.6 Docente : Lic. Eva Genoveva Mendoza Mamani
- 1.7 Fecha : 04 de diciembre del 2015
- 1.8 Duración : 120 minutos

II. TITULO DE LA SESION:

Calculo de derivadas.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Definición con precisión de la derivada.
- Reconocer una derivada inmediata utilizando la tabla.
- Resolver problemas de derivadas.

IV SECUENCIA DIDACTICA

MOMENTOS	ACCIONES DEL DOCENTE	ACCIONES DEL ESTUDIANTE	TIEMPO
INICIO	a)El docente saluda a los estudiantes y da las indicaciones respectivas para trabajar con la unidad denominada derivación de funciones implícitas b) Interroga a cada uno de los estudiantes acerca de las nociones de funciones y sus aplicaciones en la vida real, haciendo una recopilación de saberes	1. El estudiante escucha atentamente las indicaciones respectivas. 2. Se propicia el conflicto cognitivo en el tema formulada, respondiendo con mucha duda. 3. Cada grupo debe de ser formado por estudiantes de distintos colores de tarjetas relacionados con el	30min

	<p>previos.</p> <p>c) Distribución tarjetas de cinco colores diferentes.</p> <p>d) Plantea el problema.</p>	tema.	
PROCESOS	<p>1. Proporciona información teórica y actividades referidas a derivadas de funciones implícitas del libro de Análisis Matemático I, para que sean desarrollados en grupos.</p> <p>2. Formular preguntas sobre las actividades desarrolladas a cada uno de los grupos y realiza las sugerencias a las definiciones encontradas.</p> <p>3. Proporciona información del trabajo en equipo para dar solución al problema enunciado asegurándose de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el problema. • Concebir un plan. • Ejecutar el plan. • Realizar las síntesis del tema para que los estudiantes contrasten con sus hallazgos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toma apuntes de la información recibida, ejemplificando y graficando los enunciados verbales en expresiones matemáticas. • Los estudiantes constituyen en grupos desarrollan las actividades contenidas en el material que recibirán del profesor. • Escucha atentamente la información tomando apuntes en las preguntas que el docente formula para dar solución al problema. • Los estudiantes eligen uno o dos de sus compañeros para que salga en representación del trabajo en equipo. 	60min
SALIDA	El docente asigna actividades individuales a cada uno de los estudiantes para que sea entregado en la siguiente sesión.	Realizan trabajos en hojas de aplicación.	30min

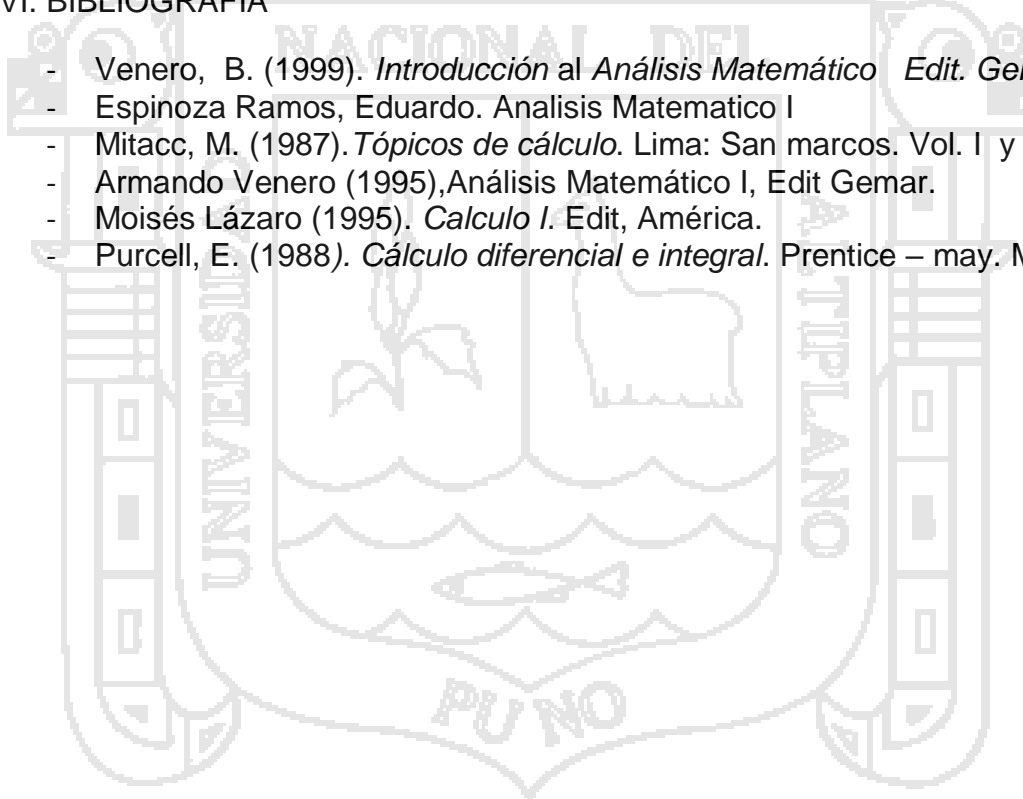
V. SISTEM DE EVALUACION

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
	<p>Conceptualiza con precisión la definición de derivadas y sus propiedades.</p> <p>Analiza las propiedades de funciones reales,</p>	<p>Lista de cotejo.</p> <p>Hoja de apoyo.</p>

	<p>para dar solución a los problemas planteado.</p> <p>Resuelve ejercicios y problemas de funciones de variable real utilizado adecuadamente las propiedades.</p>	
<p>ACTITUDES ANTE EL AREA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Persevera en la resolución de problemas. • Creatividad en la solución de problemas. • Participa activamente en la hora del desarrollo del curso. • Muestra interés y perseverancia en el desarrollo de las actividades. 	<p>-Observación</p> <p>.</p> <p>-Ficha de observación.</p>

VI. BIBLIOGRAFIA

- Venero, B. (1999). *Introducción al Análisis Matemático* Edit. Gema.
- Espinoza Ramos, Eduardo. *Análisis Matemático I*
- Mitacc, M. (1987). *Tópicos de cálculo*. Lima: San marcos. Vol. I y II
- Armando Venero (1995), *Análisis Matemático I*, Edit Gemar.
- Moisés Lázaro (1995). *Calculo I*. Edit, América.
- Purcell, E. (1988). *Cálculo diferencial e integral*. Prentice – may. México.



Anexo 7. Sesión de aprendizaje N° 03

SESION DE APRENDIZAJE

I.DATOS GENERALES:

- 1.1 Área : Matemática Superior
- 1.2 Escuela Profesional : Biología
- 1.3 Semestre : Segundo
- 1.4 Grupo : B
- 1.5 Turno : Tarde
- 1.6 Docente : Lic. Eva Genoveva Mendoza Mamani
- 1.7 Fecha : 11 de diciembre del 2015
- 1.8 Duración : 120 minutos

II. TITULO DE LA SESION:

Derivadas de Funciones Implícitas.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Definición con precisión de la derivada.
- Reconocer cuando una derivada es de función implícita.
- Resolver problemas de derivadas en funciones implícitas aplicando sus propiedades.

IV SECUENCIA DIDACTICA

MOMENTOS	ACCIONES DEL DOCENTE	ACCIONES DEL ESTUDIANTE	TIEMPO
INICIO	a)El docente saluda a los estudiantes y da las indicaciones respectivas para trabajar con la unidad denominada derivación de funciones implícitas b) Interroga a cada uno de los estudiantes acerca de las nociones de funciones y sus aplicaciones en la vida real, haciendo una recopilación de saberes	1. El estudiante escucha atentamente las indicaciones respectivas. 2. Se propicia el conflicto cognitivo en el tema formulada, respondiendo con mucha duda. 3.Cada grupo debe de ser formado por estudiantes de distintos colores de tarjetas relacionados con el	30min

	<p>previos.</p> <p>c) Distribución tarjetas de cinco colores diferentes.</p> <p>d) Plantea el problema.</p>	tema.	
PROCESOS	<p>1. Proporciona información teórica y actividades referidas a derivadas de funciones implícitas del libro de Análisis Matemático I, para que sean desarrollados en grupos.</p> <p>2. Formular preguntas sobre las actividades desarrolladas a cada uno de los grupos y realiza las sugerencias a las definiciones encontradas.</p> <p>3. Proporciona información del trabajo en equipo para dar solución al problema enunciado asegurándose de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el problema. • Concebir un plan. • Ejecutar el plan. • Realizar las síntesis del tema para que los estudiantes contrasten con sus hallazgos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toma apuntes de la información recibida, ejemplificando y graficando los enunciados verbales en expresiones matemáticas. • Los estudiantes constituyen en grupos desarrollan las actividades contenidas en el material que recibirán del profesor. • Escucha atentamente la información tomando apuntes en las preguntas que el docente fórmula para dar solución al problema. • Los estudiantes eligen uno o dos de sus compañeros para que salga en representación del trabajo en equipo. 	60min
SALIDA	El docente asigna actividades individuales a cada uno de los estudiantes para que sea entregado en la siguiente sesión.	Realizan trabajos en hojas de aplicación.	30min

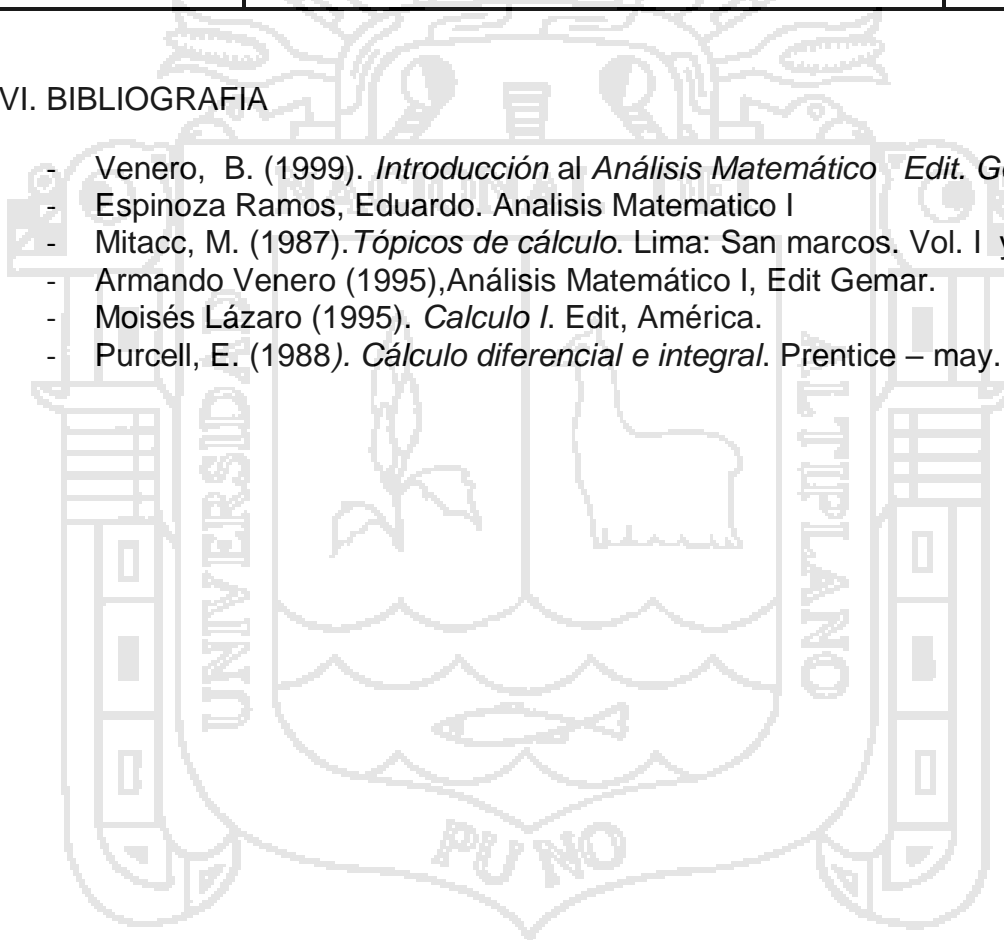
V. SISTEM DE EVALUACION

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
	<p>Conceptualiza con precisión las derivadas implícitas.</p> <p>Analiza las propiedades de derivadas, para dar</p>	<p>Lista de cotejo.</p> <p>Hoja de apoyo.</p>

	<p>solución a los problemas planteados.</p> <p>Resuelve ejercicios y problemas de derivadas implícitas.</p>	
<p>ACTITUDES ANTE EL AREA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Persevera en la resolución de problemas. • Creatividad en la solución de problemas. • Participa activamente en la hora del desarrollo del curso. • Muestra interés y perseverancia en el desarrollo de las actividades. 	<p>_Observación</p> <p>·</p> <p>_Ficha de observación.</p>

VI. BIBLIOGRAFIA

- Venero, B. (1999). *Introducción al Análisis Matemático* Edit. Gema.
- Espinoza Ramos, Eduardo. *Análisis Matemático I*
- Mitacc, M. (1987). *Tópicos de cálculo*. Lima: San marcos. Vol. I y II
- Armando Venero (1995), *Análisis Matemático I*, Edit Gema.
- Moisés Lázaro (1995). *Calculo I*. Edit, América.
- Purcell, E. (1988). *Cálculo diferencial e integral*. Prentice – may. México



Anexo 8. Sesión de aprendizaje N° 04

SESION DE APRENDIZAJE

I.DATOS GENERALES:

- 1.1 Área : Matemática Superior
- 1.2 Escuela Profesional : Biología
- 1.3 Semestre : Segundo
- 1.4 Grupo : B
- 1.5 Turno : Tarde
- 1.6 Docente : Lic. Eva Genoveva Mendoza Mamani
- 1.7 Fecha : 16 de diciembre del 2015
- 1.8 Duración : 120 minutos

II. TITULO DE LA SESION:

Derivadas de orden superior.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Definición con precisión de la derivada de orden superior.
- Reconocer una derivada de orden superior.
- Resolver problemas de derivadas de orden superior aplicando sus propiedades.

IV SECUENCIA DIDACTICA

MOMENTOS	ACCIONES DEL DOCENTE	ACCIONES DEL ESTUDIANTE	TIEMPO
INICIO	a)El docente saluda a los estudiantes y da las indicaciones respectivas para trabajar con la unidad denominada derivación de funciones implícitas b) Interroga a cada uno de los estudiantes acerca de las nociones de funciones y sus aplicaciones en la vida real, haciendo una	1. El estudiante escucha atentamente las indicaciones respectivas. 2. Se propicia el conflicto cognitivo en el tema formulada, respondiendo con mucha duda. 3. Cada grupo debe de ser formado por estudiantes de distintos colores de tarjetas	30min

	<p>recopilación de saberes previos.</p> <p>c) Distribución tarjetas de cinco colores diferentes.</p> <p>d) Plantea el problema.</p>	<p>relacionados con el tema.</p>	
PROCESOS	<p>1. Proporciona información teórica y actividades referidas a derivadas de funciones implícitas del libro de Análisis Matemático I, para que sean desarrollados en grupos.</p> <p>2. Formular preguntas sobre las actividades desarrolladas a cada uno de los grupos y realiza las sugerencias a las definiciones encontradas.</p> <p>3. Proporciona información del trabajo en equipo para dar solución al problema enunciado asegurándose de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el problema. • Concebir un plan. • Ejecutar el plan. • Realizar las síntesis del tema para que los estudiantes contrasten con sus hallazgos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toma apuntes de la información recibida, ejemplificando y graficando los enunciados verbales en expresiones matemáticas. • Los estudiantes constituyen en grupos desarrollan las actividades contenidas en el material que recibirán del profesor. • Escucha atentamente la información tomando apuntes en las preguntas que el docente fórmula para dar solución al problema. • Los estudiantes eligen uno o dos de sus compañeros para que salga en representación del trabajo en equipo. 	60min
SALIDA	<p>El docente asigna actividades individuales a cada uno de los estudiantes para que sea entregado en la siguiente sesión.</p>	<p>Realizan trabajos en hojas de aplicación.</p>	30min

V. SISTEM DE EVALUACION

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
	<p>Conceptualiza con precisión una derivada de orden superior.</p>	<p>Lista de cotejo.</p>

	<p>Analiza las propiedades de derivadas, para dar solución a los problemas planteados.</p> <p>Resuelve ejercicios y problemas de derivadas de orden superior utilizando adecuadamente las propiedades para generalizar.</p>	<p>Hoja de apoyo.</p>
<p>ACTITUDES ANTE EL AREA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Persevera en la resolución de problemas. • Creatividad en la solución de problemas. • Participa activamente en la hora del desarrollo del curso. • Muestra interés y perseverancia en el desarrollo de las actividades. 	<p>- Observación</p> <p>- Ficha de observación.</p>

VI. BIBLIOGRAFIA

- Venero, B. (1999). *Introducción al Análisis Matemático* Edit. Gema.
- Espinoza Ramos, Eduardo. *Análisis Matemático I*
- Mitacc, M. (1987). *Tópicos de cálculo*. Lima: San marcos. Vol. I y II
- Armando Venero (1995), *Análisis Matemático I*, Edit Gemar.
- Moisés Lázaro (1995). *Calculo I*. Edit, América.
- Purcell, E. (1988). *Cálculo diferencial e integral*. Prentice – may. México

Anexo 9. Sesión de aprendizaje N° 05

SESION DE APRENDIZAJE

I.DATOS GENERALES:

- 1.1 Área : Matemática Superior
- 1.2 Escuela Profesional : Biología
- 1.3 Semestre : Segundo
- 1.4 Grupo : B
- 1.5 Turno : Tarde
- 1.6 Docente : Lic. Eva Genoveva Mendoza Mamani
- 1.7 Fecha : 18 de diciembre del 2015
- 1.8 Duración : 120 minutos

II. TITULO DE LA SESION:

Aplicación de derivadas.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Definición de máximos y mínimos.
- Reconocer mediante la gráfica de funciones el área y volúmenes.
- Resolver problemas de derivadas aplicando sus propiedades de máximos y mínimos.

IV SECUENCIA DIDACTICA

MOMENTOS	ACCIONES DEL DOCENTE	ACCIONES DEL ESTUDIANTE	TIEMPO
INICIO	a)El docente saluda a los estudiantes y da las indicaciones respectivas para trabajar con la unidad denominada derivación de funciones implícitas b) Interroga a cada uno de los estudiantes acerca de las nociones de funciones y sus aplicaciones en la vida real, haciendo una	1. El estudiante escucha atentamente las indicaciones respectivas. 2. Se propicia el conflicto cognitivo en el tema formulada, respondiendo con mucha duda. 3. Cada grupo debe de ser formado por estudiantes de distintos colores de tarjetas	30min

	<p>recopilación de saberes previos.</p> <p>c) Distribución tarjetas de cinco colores diferentes.</p> <p>d) Plantea el problema.</p>	<p>relacionados con el tema.</p>	
PROCESOS	<p>1. Proporciona información teórica y actividades referidas a derivadas de funciones implícitas del libro de Análisis Matemático I, para que sean desarrollados en grupos.</p> <p>2. Formular preguntas sobre las actividades desarrolladas a cada uno de los grupos y realiza las sugerencias a las definiciones encontradas.</p> <p>3. Proporciona información del trabajo en equipo para dar solución al problema enunciado asegurándose de:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Comprender el problema. •Concebir un plan. •Ejecutar el plan. •Realizar las síntesis del tema para que los estudiantes contrasten con sus hallazgos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Toma apuntes de la información recibida, ejemplificando y graficando los enunciados verbales en expresiones matemáticas. •Los estudiantes constituyen en grupos desarrollan las actividades contenidas en el material que recibirán del profesor. •Escucha atentamente la información tomando apuntes en las preguntas que el docente fórmula para dar solución al problema. •Los estudiantes eligen uno o dos de sus compañeros para que salga en representación del trabajo en equipo. 	60min
SALIDA	<p>El docente asigna actividades individuales a cada uno de los estudiantes para que sea entregado en la siguiente sesión.</p>	<p>Realizan trabajos en hojas de aplicación.</p>	30min

V. SISTEM DE EVALUACION

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
	<p>Conceptualiza con precisión la definición de máximos y mínimos para hallar áreas y</p>	<p>Lista de cotejo.</p>

	<p>volúmenes</p> <p>Analiza las propiedades de derivadas, para dar solución a los problemas planteados.</p> <p>Resuelve ejercicios y problemas de derivadas utilizando adecuadamente las propiedades de máximos y mínimos.</p>	<p>Hoja de apoyo.</p>
<p>ACTITUDES ANTE EL AREA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Persevera en la resolución de problemas. • Creatividad en la solución de problemas. • Participa activamente en la hora del desarrollo del curso. • Muestra interés y perseverancia en el desarrollo de las actividades. 	<p>-Observación</p> <p>-Ficha de observación.</p>

VI. BIBLIOGRAFIA

- Venero, B. (1999). *Introducción al Análisis Matemático* Edit. Gema.
- Espinoza Ramos, Eduardo. *Análisis Matemático I*
- Mitacc, M. (1987). *Tópicos de cálculo*. Lima: San marcos. Vol. I y II
- Armando Venero (1995), *Análisis Matemático I*, Edit Gemar.
- Moisés Lázaro (1995). *Calculo I*. Edit, América.
- Purcell, E. (1988). *Cálculo diferencial e integral*. Prentice – may. México

Anexo 10. Lista de Cotejo

LISTA DE COTEJO									
"EXPERIMENTANDO EL CÁLCULO DIFERENCIAL"									
NÚMERO DE EQUIPO	NOMBRE DEL ALUMNO	ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO	USO ADECUADO DEL MATERIAL	PARTICIPACIÓN	TRABAJO EN EQUIPO	RESPONSABILIDAD	INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	SOLUCIÓN DE PREGUNTAS	CALIFICACION PROMEDIO

(Aguayo,2010)

Anexo 11. Guía de observación**GUIA DE OBSERVACIÓN**

Docente:

Semestre:

Sección:

Fecha:

Indicadores de Evaluación:

- 1) Identifica correctamente los límites y derivadas y sus aproximaciones.
- 2) Analiza creativamente la información sobre, límites y derivadas haciendo uso de sus teoremas y propiedades.
- 3) Resuelve problemas utilizando los conceptos y propiedades de límites y derivadas.
- 4) Persevera en la resolución de problemas
- 5) Cumple con las actividades programadas.
- 6) Participa activamente en la hora de matemática.

Anexo 12. Matriz para la elaboración de instrumento de evaluación del aprendizaje

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
VICERRECTORADO ACADEMICO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

MATRIZ PARA LA ELABORACION DE INSTRUMENTO DE EVALUACION DEL APRENDIZAJE
SEMESTRE : 2015-II
ESCUELA PROFESIONAL: Biología
CURSO : Matemática Superior
DOCENTE : Lic. Eva Genoveva Mendoza Mamani

EVALUACION DE CAPACIDADES Y ACTITUDES

PRIMERA UNIDAD DIDACTICA

CAPACIDAD	INDICADOR	TECNICAS	INTRUMENTO	N° DE ITENS	TIPO DE ITEM	PUNTAJE
Analiza la continuidad de una función por medio del uso de límites.	Calcula límites de funciones.	EXAMEN	PRUEBA ESCRITA	2	DE RESOLUCION	6
	Evalúa la continuidad de una función.	EXAMEN	PRUEBA ESCRITA	2	DE RESOLUCION	8
	Utiliza el concepto de límite para resolver problemas afines.	EXAMEN	PRUEBA ESCRITA	2	DE RESOLUCION	6
TOTAL				6		20

ACTITUDES	INDICADOR	TECNICAS	INTRUMENTO	N° DE ITENS	TIPO DE ITEM	PUNTAJE
Entrega de Trabajos	Cronograma las actividades de trabajo en equipo	Entrevista	Pruebas Orales	1	De observación	1
Responsabilidad	Asiste puntualmente a clases	Observación	Estimación	1	De observación	1
TOTAL				2		2

SEGUNDA UNIDAD DIDACTICA

CAPACIDAD	INDICADOR	TECNICAS	INTRUMENTO	N° DE ITENS	TIPO DE ITEM	PUNTAJE
Introduce el concepto de derivada como propiedad de las funciones reales.	Calcula derivadas de funciones reales.	EXAMEN	PRUEBA ESCRITA	2	DE RESOLUCION	6
	Calcula derivadas implícitas y de orden superior.	EXAMEN	PRUEBA ESCRITA	2	DE RESOLUCION	8
	Utiliza la regla de la cadena para derivar.	EXAMEN	PRUEBA ESCRITA	2	DE RESOLUCION	6
TOTAL				6		20

ACTITUDES	INDICADOR	TECNICAS	INTRUMENTO	N° DE ITENS	TIPO DE ITEM	PUNTAJE
Entrega de Trabajos	Cronograma las actividades de trabajo en equipo	Entrevista	Pruebas Orales	1	De observación	1
Responsabilidad	Asiste puntualmente a clases	Observación	Estimación	1	De observación	1
TOTAL				2		2

TERCERA UNIDAD DIDACTICA

CAPACIDAD	INDICADOR	TECNICAS	INTRUMENTO	N° DE ITENS	TIPO DE ITEM	PUNTAJE
Analiza e interpreta las aplicaciones de la derivada en diferentes ramas de la ciencia.	Resuelve problemas de razón de cambio.	EXAMEN	PRUEBA ESCRITA	2	DE RESOLUCION	8
	Resuelve problemas de máximo y mínimos.	EXAMEN	PRUEBA ESCRITA	2	DE RESOLUCION	8
	Resuelve Problemas con límites y derivadas.	EXAMEN	PRUEBA ESCRITA	1	DE EJERCICIO	4
TOTAL				5		20

ACTITUDES	INDICADOR	TECNICAS	INTRUMENTO	N° DE ITENS	TIPO DE ITEM	PUNTAJE
-----------	-----------	----------	------------	-------------	--------------	---------

Creatividad	Cronograma las actividades de trabajo en equipo	Observación		1	De observación	1
Responsabilidad	Asiste puntualmente a clases.	Observación		1	De observación	1
TOTAL				2		2



Anexo 13. Rubrica de evaluación

RUBRICA DE EVALUACIÓN					
“EXPERIMENTANDO EL CÁLCULO DIFERENCIAL”					
Tema Fundamental: _____					
Nombre y Número de experimento: _____					
Equipo evaluador: _____					
Nombre de (los) estudiante (s): _____					
Calificación: _____					
Ponderación					
Indicadores	1. Aspecto no comprendido	2. Poco dominio	3. Dominio básico	4. Aspecto dominado	5. Dominado ampliamente
Enumera ordenadamente los elementos contenidos en un texto	Sólo identifica los elementos más sobresalientes o resaltados en el texto	Enumera la mayoría de los elementos contenidos en el texto.	Identifica y enumera todos los elementos de acuerdo con criterios preestablecidos	Enumera todos los elementos agrupándolos (por similitud, cronología, etc.)	Clasifica los elementos de forma ordenada y sistemática (índice, cuadro sinóptico)
Es capaz de manejar adecuadamente el material.	No es capaz de identificar los materiales.	Identifica los materiales pero no los sabe utilizar.	Manejo adecuado de los materiales bajo un ejemplo guiado.	Utiliza los materiales adecuadamente sin necesidad de ayuda.	Muestra que tiene el dominio de los materiales y los puede utilizar en cualquier situación.
Establece relaciones entre los elementos involucrados en el experimento.	Sólo identifica relaciones obvias o establece relaciones.	Establece relaciones correctas pero poco significativas	Identificar por si mismo relaciones significativas (de tipo temporal, jerárquico, u otra)	Explica el tipo de relación identificada y su importancia	Argumenta las relaciones identificadas y extrae conclusiones
Interpreta series de datos (de una variable o temporales)	No es capaz de interpretar un conjunto de datos numéricos	Comete errores al interpretar series sencillas de datos	Calcula medias porcentajes y tendencias constantes	Explica el significado del análisis de los datos	Deduce conclusiones del análisis de los datos
Es capaz de expresar la información mediante tablas y gráficos sencillos propuestos por el profesor	No es capaz de condensar la información en una tabla o grafico	Utiliza tablas y gráficos pero lo hace de forma incorrecta o incompleta	Utilizar correctamente tablas de doble entrada y gráficos sencillos (líneas, columnas, secuencias, etc.)	Sus tablas y gráficos son claros y resaltan la información relevante	Muestra originalidad, sus graficas se auto explican gracias al uso de formas y colores
A iniciativa propia selecciona la herramienta adecuada para presentar la información (tabla y graficas)	Sus tablas y gráficos son siempre iguales. Sólo sabe usar un solo modo de representación de los datos.	Utiliza varios tipos de tablas y gráficos pero los elige mas por razones estéticas que por su adecuación a la situación a representar	Utiliza correctamente el tipo de grafico adecuado para representar cada situación (estética, evolución, comparaciones, etc.)	Acompaña sus tablas o gráficos con textos explicativos que resaltan los aspectos más importantes.	Diseña sus propios gráficos o tablas añadiendo elementos visuales que mejoran la comprensión.

Fuente:(Aguayo,2010)

Anexo 14. Experimento la cajita**EXPERIMENTO LA CAJITA****Experimento “La Cajita”**

Dado que la interpretación geométrica de la derivada es la pendiente de la recta tangente a la gráfica de una función en un punto determinado es muy útil para el trazado de las gráficas de funciones, y particularmente, cuando la derivada es cero para un valor dado de x (variable independiente) la tangente que pasa por dicho punto tiene pendiente cero y, por ende, es paralela al eje x .

En base a lo anterior, existen dos posibilidades de que la derivada sea cero, las cuales pueden ser que la función presente un máximo relativo o un mínimo relativo.

En el presente experimento tendrás la posibilidad de aplicar el método de máximos y mínimos en la resolución de un problema de la vida cotidiana, y después comprobar gráficamente el valor obtenido.

Objetivo:

Comprender una de las aplicaciones del Cálculo Diferencial como lo son los Máximos y mínimos en un problema de la vida diaria.

Metas:

Utilizará los máximos y mínimos para resolver un problema de aplicación de la vida diaria.

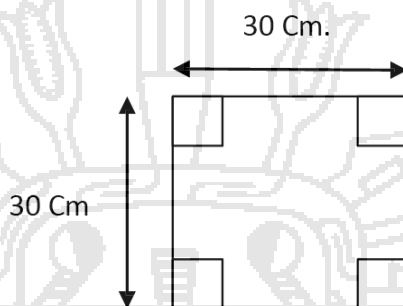
Adquirirá la competencia del manejo del Cálculo Diferencial en la resolución de problemas de la vida diaria.

Materiales:

- Regla.
- Un pedazo de 30 cm X 30 cm de cartoncillo cada 2 personas.
- Calculadora.

Procedimiento:

1. Organizando a los alumnos en binas, se reparten las medidas posibles a recortar de los cuadrados de las esquinas, correspondiéndoles a cada pareja de estudiantes una medida específica desde 1 hasta 15 cm.
2. Se recortan de las esquinas cuadrados iguales de acuerdo a la siguiente figura:



3. Se dobla hacia arriba el cartoncillo para formar las caras laterales y se pegan las esquinas para de esta manera formar la cajita.
4. Se pide a cada uno de los equipos de trabajo que obtengan el volumen de su cajita y que registren los volúmenes obtenidos.
5. Con los datos obtenidos, construye la tabla 1 que muestre el volumen obtenido de la cajita con respecto al corte realizado. (Ver Tabla 1)

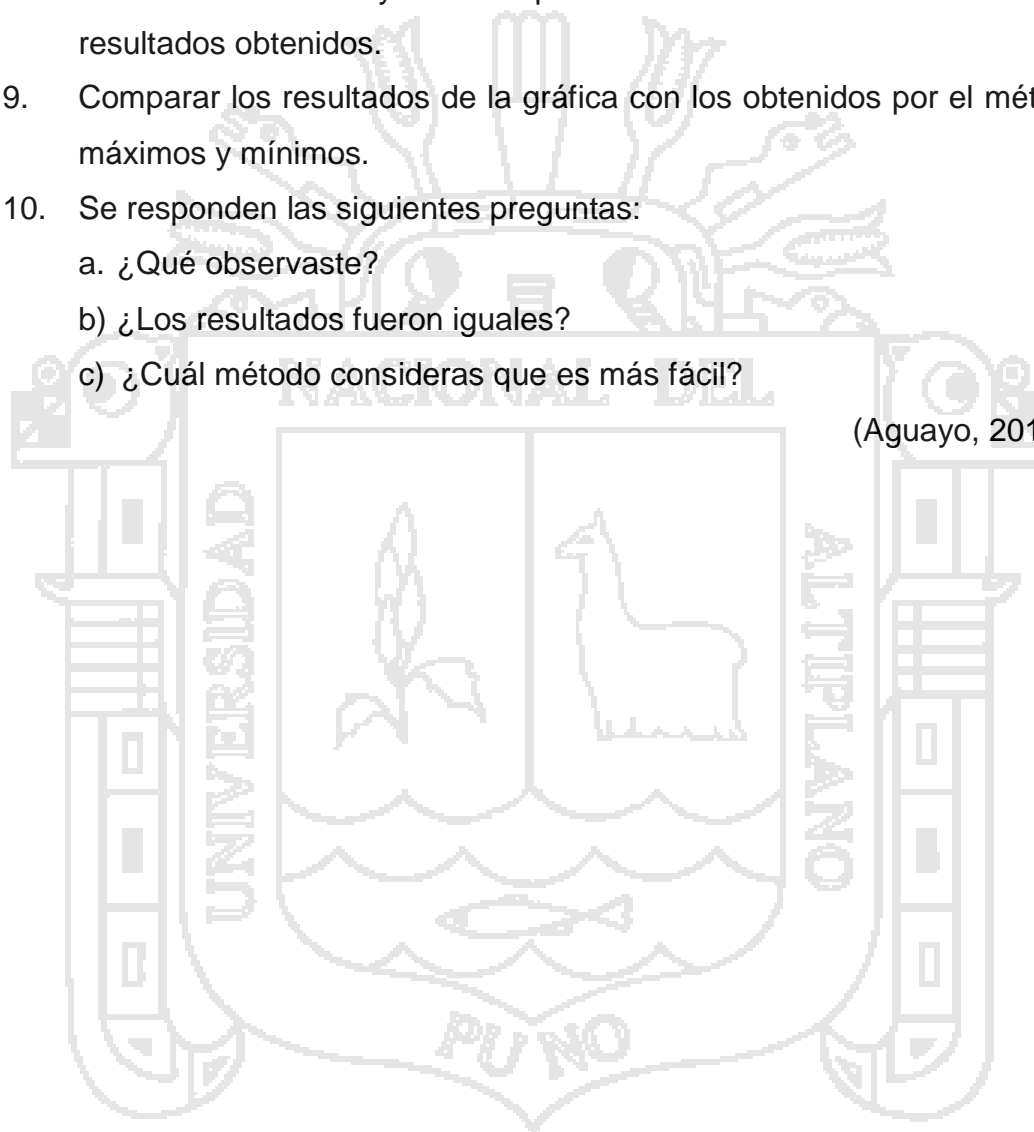
Tabla 1

Medida del corte (Cm)	Volumen (Cm ³)
1	
Incrementos de 1 cm.	
15	

6. De acuerdo a la tabulación anterior, se construye una gráfica en la que se indique el comportamiento del volumen con respecto a la cantidad recortada en las esquinas.
7. Se pide al estudiante que conteste las siguientes preguntas:
 - a) ¿Qué observaste?
 - b) ¿Qué tipo de función es?

- c) ¿Con qué medida se obtiene el mayor volumen posible (Máximo)?. ¿Con cuál medida el volumen es mínimo?
- d) ¿Podrías encontrar una mejor manera de encontrar el volumen máximo?
- e) ¿Será posible aplicar el método de máximos y mínimos?
8. Después de construir la gráfica, se pide al estudiante que aplique el método de máximos y mínimos para verificar de una manera más fácil los resultados obtenidos.
9. Comparar los resultados de la gráfica con los obtenidos por el método de máximos y mínimos.
10. Se responden las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué observaste?
 - b) ¿Los resultados fueron iguales?
 - c) ¿Cuál método consideras que es más fácil?

(Aguayo, 2010)



Anexo 15. Experimento el corral**EXPERIMENTO EL CORRAL****Experimento “El Corral”**

En ocasiones ocurre que hay determinados apoyos que de acuerdo a las condiciones económicas de hoy en día se pretenden aprovechar al máximo con el fin de obtener el mayor beneficio de ello.

El presente experimento es un ejemplo muy común de alguien que tiene determinados metros de malla para la construcción de un cerco con unas características específicas, pero que se desconocen las dimensiones óptimas que debe tener dicho cerco para que la cantidad de malla sea utilizada adecuadamente, en el cuál se demuestra de manera práctica una de las aplicaciones del Cálculo Diferencial.

Objetivo:

Resolver una aplicación práctica del tema de Máximos y Mínimos en un problema cotidiano de la vida real.

Metas:

Utilizará los máximos y mínimos para resolver un problema de aplicación de la vida diaria.

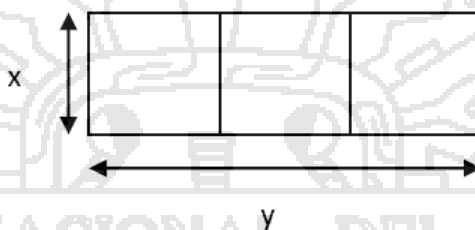
Adquirirá la competencia del manejo del Cálculo Diferencial en la resolución de problemas de la vida diaria.

Materiales:

- 8 Metros de cordón o hilo (Que no sea elástico).
- Cinta métrica.
- Calculadora.

Procedimiento:

1. Se indica al alumno que utilice la escala $1 \text{ cm} = 1 \text{ m}$ y que en base a sus conocimientos de cálculo resuelva el siguiente problema:
Un ganadero recibe un apoyo de 800 metros de malla para construir un corral triple y le gustaría que tuviera la mayor área posible pero desconoce las dimensiones que le debe dar a cada uno de los corrales para lograr su objetivo. ¿Cuáles serían las dimensiones óptimas del corralito?



2. Pedir al estudiante que utilizando el cordón arme el corralito y le asigne las medidas que crea que son las más idóneas para su construcción.
3. Se solicita al alumno que empleando el método de máximos y mínimos encuentre las medidas óptimas que debe tener el corralito para que abarque el área máxima.
4. Se contestan las siguientes preguntas:
 - a) ¿Cuáles son las medidas óptimas que debe contener el corralito?
 - b) ¿Qué tanto te aproximaste al principio a las medidas óptimas?
 - c) ¿Qué área abarca el corralito con las medidas que designaste?
 - d) ¿Cuál es el área máxima del corralito de acuerdo a las medidas óptimas?

(Aguayo, 2010)

Anexo 16. Notas de estudiantes de pre prueba y pos prueba del grupo experimental

ESTUDIANTE	PREPRUEBA	POSPRUEBA
1	16	19
2	08	07
3	07	09
4	07	11
5	11	06
6	05	14
7	16	20
8	06	12
9	12	14
10	15	16
11	09	06
12	05	18
13	05	15
14	06	12
15	04	15
16	08	17
17	20	18
18	11	11
19	09	17
20	08	12
21	10	10
22	06	12
23	09	10
24	15	08
25	09	14
26	00	04
27	17	18
28	10	10
29	17	19
30	10	09
31	10	09
32	06	11
33	04	10
	$\bar{X} = 9.94$	$\bar{Y} = 12.64$

Anexo 17. Constancia de trabajo en biología 2015-II



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
Facultad de Ciencias Biológicas
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO ACADEMICO DE BIOLOGIA



Código N° 002

CONSTANCIA

EL JEFE DE DEPARTAMENTO ACADEMICO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

Que la Lic. **EVA GENOVEVE MENDOZA MAMANI**, Docente de Servicio de la Escuela Profesional de Físico Matemática; quien durante el semestre 2015-II, respectivamente, a asumido la siguiente Carga Académica según se detalla en el cuadro:

2015-II					
Matemática Superior	II	A	4	0	4
Matemática Superior	II	B	4	0	4
TOTAL HORAS					8 Hrs.


Por tanto, se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que vea por conveniente.

Puno, 25 de Enero del 2017

Acentamente,



M. Sc. DANTE J. CHOQUEHUANCA PANCLAS
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO ACADEMICO DE BIOLOGIA



C.c.
 Arch. 2017
 DJCHP/bca