

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



TESIS

Los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019

Para optar el título profesional de:

Licenciado en Educación

Con mención:

Matemática - Física

Autores: Bach. Jhonathan Stewar ESCALANTE LAZARO

Bach. Francisco Marco MEZA SOLORZANO

Asesor: Dr. Raúl MALPARTIDA LOVATÓN

Cerro de Pasco – Perú – 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



TESIS

Los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Werner I. SURICHAQUI HIDALGO
PRESIDENTE

Dr. Guillermo GAMARRA ASTUHUAMAN
MIEMBRO

Mg. Wilmer Napoleón GUEVARA VASQUEZ
MIEMBRO

DEDICATORIA

Matemática – Física quienes lograron
El licenciamiento, siendo este un requisito
Para el normal funcionamiento del Programa.

RECONOCIMIENTO

Nuestro agradecimiento al asesor de la tesis Dr. Raúl Malpartida Lovatón por su dedicación y apoyo que brindó a este trabajo por las sugerencias e ideas para concluir la experiencia; entendemos que un trabajo de investigación es siempre fruto de ideas, proyectos y esfuerzos propios que corresponde a otras personas. En este caso a los maestros del programa de Matemática Física de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión y los Estudiantes que sin ellos no se hubiera concretizado la experiencia.

De la misma forma a nuestros padres y familiares que depositaron su confianza y el apoyo incondicional para llegar a este final académico, en espera que este aporte sirva para dar replica en otras instituciones educativas.

Marco y Jhonathan

RESUMEN

El tipo de investigación desarrollado en el presente trabajo es básico, con su nivel descriptivo explicativo y diseño cuasi experimental; en el desarrollo de la investigación se empleó predominantemente el método científico, documental, bibliográfico y métodos estadístico y con una población de 84 estudiantes con una muestra no probabilístico conformado por 35 estudiantes que representa 41,67% del programa matemática física de la EFPE de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco periodo académico 2019 – A, de los cuales 20 estudiantes del III semestre como grupo experimental y 15 estudiantes del V semestre como grupo control.

Para establecer las inferencias estadísticas y la contrastación de hipótesis, se eligió un nivel de significación de 99% ($\alpha = 0.01$) por tratarse de una investigación social educativo. Y para la comprobación de los mismos se aplicó la prueba Z.

Se concluye en el grupo experimental que la media del pos es mayor que el pre test, así ($125,00 \geq 55,50$), además en el grupo control se observa que en post test es mayor que el pre test ($130,67 \geq 78,67$) entonces los comandos del Software Geogebra son aplicados por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes en tratamiento y rechazando la hipótesis nula H_0 y aceptando la hipótesis alterna H_1 ; por la decisión y cálculo de $Z_0 = 31,327$ se encuentra en la región de rechazo, $Z_0 \geq Z_\alpha$, es decir $31,327 \geq 2,58$, quedando demostrado la hipótesis general y específica programada en la investigación.

Palabras clave: Comandos del Software GeoGebra; Calculo de la derivada de funciones algebraicas.

ABSTRACT

The type of research developed in this work is basic, with its explanatory descriptive level and quasi-experimental design; The scientific, documentary, bibliographic and statistical methods were predominantly used in the development of the research and with a population of 84 students with a non-probabilistic sample consisting of 35 students representing 41.67% of the physical mathematical program of the EFPEs of the Daniel Alcides Carrión National University - Pasco academic period 2019 - A, of which 20 students of the III semester as an experimental group and 15 students of the V semester as a control group.

To establish statistical inferences and hypothesis testing, a significance level of 99% ($\alpha = 0.01$) was chosen because it is an educational social investigation. And to test them, the Z test was applied.

It is concluded in the experimental group that the mean of the post is greater than the pre test, as well ($125.00 \geq 55.50$), in addition in the control group it is observed that in post test it is greater than the pre test ($130.67 \geq 78.67$) then the Geogebra Software commands are applied by means of: dynamic and rapid expansion for the calculation of the derivative of algebraic functions with students in treatment and rejecting the null hypothesis H_0 and accepting the alternate hypothesis H_1 ; by the decision and calculation of $Z_0 = 31.327$ it is in the rejection region, $Z_0 \geq Z_\alpha$, that is, $31.327 \geq 2.58$, the general and specific hypothesis programmed in the investigation being demonstrated.

Keywords: GeoGebra Software Commands; Calculation of the derivative of algebraic functions.

INTRODUCCIÓN

El informe de investigación que presento a vuestra consideración señores miembros del jurado calificador, *intitulado* “Los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019”, es un trabajo que tiene como objetivo de precisar la aplicación de los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019.

La problemática tanto de la enseñanza como del aprendizaje del cálculo de la derivada de las funciones algebraicas se traduce, en breves palabras, que los estudiantes no logran los conocimientos que ellos se esperan al revisar los contenidos en esta área del conocimiento matemático y por tanto, los malos rendimientos académicos no se hacen esperar.

Hay que tener presente además que, el cálculo de la derivada de las funciones algebraicas es sin duda un producto cultural del conocimiento matemático que ha tomado su tiempo en alcanzar la concreción de sus ideas más importantes, como son la variación y, por ende, la derivación y la acumulación, esto es, la integración. Ha sido fruto de la actividad humana durante siglos, y ha tenido ocupado a personajes ilustres de la actividad matemática, lo anterior deja entrever que no se trata de cualquier conocimiento y, por tanto, tiene con creces su merecido lugar dentro de las producciones científicas de la humanidad, de modo que adquirir dicho conocimiento de la mejor manera posible reviste, sin duda, mucha importancia tanto en un curso normal de matemática como los que siguen a este que trata de la variación y la cuantificación del cambio.

Con el avance de la informática es necesario presentar esta temática con los

comandos del software GeoGebra con su manual oficial para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas y de esa manera estar acorde a las exigencias del sistema educativo actual.

Es claro además que, hoy en día, el centro del discurso educativo ha pasado de la enseñanza al aprendizaje, bajo ese mismo predicamento el Programa de Matemática Física de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, donde tiene lugar la presente investigación ha generado como consecuencia de ello una propuesta educativa que da cuenta de este cambio de paradigma para realizar el proceso de enseñanza aprendizaje por medio del software educativo GeoGebra.

Frente a estos aspectos se estructuró el presente trabajo de investigación de la siguiente forma:

Capítulo I: Problema de Investigación; Está referido a la identificación y determinación del problema que consta del problema general y los específicos; formulación de objetivos, del objetivo general y los específicos, la importancia y alcances de la investigación.

Capítulo II: Marco teórico; Incluye los antecedentes de la investigación, las bases teórico científicas y la definición de términos.

Capítulo III: Metodología y Técnicas de Investigación; Incluye tipo, método y diseño de investigación; población y muestra de estudio con el que se trabajó; técnicas e instrumentos de recolección de datos; técnicas de procesamiento y análisis de datos, así como sistema de hipótesis y variables de investigación.

Capítulo IV: Resultados y discusión; Que comprende la descripción del trabajo de campo con la presentación de resultados en tablas y gráficos el cronograma de

actividades la visualización de los estadígrafos con la prueba de hipótesis y la discusión de resultados.

Finalmente, las conclusiones, sugerencias, bibliografía y por último el anexo con los documentos de trabajo.

Los autores.

ÍNDICE

DEDICATORIA	Pag.
RECONOCIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación	3
1.3. Formulación del problema	4
1.3.1. Problema principal.....	4
1.3.2. Problemas específicos.....	4
1.4. Formulación de objetivos	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Justificación de la investigación.....	5
1.6. Limitaciones de la investigación	5

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio:	7
2.2. Bases teóricas – científicas.....	17
2.3. Definición de términos básicos	30
2.4. Formulación de hipótesis	35
2.4.1. Hipótesis general.....	35

2.4.2. Hipótesis específicas	36
2.5. Identificación de variables	36
2.6. Definición Operacional de variables e indicadores	36

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	39
3.2. Métodos de investigación.....	39
3.3. Diseño de investigación	40
3.4. Población y muestra	41
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	43
3.7. Tratamiento estadístico	43
3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación ...	43
3.9. Orientación ética	45

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	46
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	47
4.3. Prueba de hipótesis.....	56
4.4. Discusión de resultados	60

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Comentar hoy de tecnologías nos lleva inexorablemente a pensar en las computadoras, en internet y también en una amplia nueva generación de dispositivos móviles y de aplicaciones en red que plantean nuevos escenarios (Scolari, 2011). Pero no debemos olvidar que a lo largo de los últimos cincuenta años también se han intentado introducir en las aulas muy diversas tecnologías, poco fructíferas, como por ejemplo en la imprenta de Freinet, pasando por el televisor escolar, el proyector de diapositivas, el retroproyector o las presentaciones audiovisuales, entre otras (Vaillant y Marcelo García, 2012). Por su parte, las Metas 2021 de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) no solo plantea la necesidad de integrar curricularmente a las TIC y evaluar su impacto, sino también de capacitar a los profesores y difundir prácticas pedagógicas innovadoras con uso de TIC; no obstante, ninguna de sus metas específicas hace mención explícita a la integración de las TIC en la formación inicial, proceso y final de los docentes (Brun, 2012).

En el Perú, las políticas TIC propiamente dicha se inician en la década de los noventa, a lo largo de su trayectoria se han registrado elementos positivos de las políticas y programas vinculados con la tecnología educativa, programas como sistema. Por un lado, las TIC ya no son hoy un elemento accesorio, sino que forman una parte central de la política educativa del país. (Balarin, 2013).

El objetivo está puesto en que se vuelvan un elemento más de la gestión educativa (como es, por ejemplo, la política de materiales), así como en estimular dinámicas de apropiación y uso de las TIC que contribuyan a mejorar los aprendizajes y que sean sostenibles a lo largo de los años. (Balarin, 2013). Dentro de esto se explica la utilidad del software educativo como el GeoGebra en las instituciones del estado y privado pero en baja escala de utilidad. En las instituciones superiores de especialidad la experiencia docente en más de una década, se ha observado que la práctica del docente de educación superior de especialidad en el área de matemática, está fundamentalmente basada en el discurso expositivo y en la entrega de fichas de prácticas a los alumnos, es decir una enseñanza mecánica, esto influye en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, donde se enseña una variedad de fórmulas y métodos puramente mecánicos, los estudiantes no están preparados para resolver problemas con contextos no familiares, no están preparados para justificar sus procedimientos de solución y reflexionar sobre sus resultados, están más orientados a resolver ejercicios de forma algorítmica, usando métodos de forma mecánica, sin darle un sentido lógico a lo que están resolviendo.

Estos considerandos invitan a realizar el uso del software Geogebra como recurso para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas; entendida que los docentes

de educación superior del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco se rigen mucho a texto academicista sujetos al aspecto cognitivo, donde se siguen procedimientos mecánicos, rígidos y algorítmicos. En estos textos se observa el breve contenido en sus conceptos, definiciones, propiedades, ejemplos resueltos de ejercicios y no de una verdadera resolución de problemas no se observa una estrategia didáctica que ayude no solo al estudiante sino también al docente en el aprendizaje de las diferenciales dejando de lado la enseñanza tradicional.

Por eso demostraremos en nuestra investigación la aplicación de los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019, donde ha de contribuir en los estudiantes, en su aprendizaje, lo cual, a su vez repercutirá en la mejora de resolución de ejercicios y/o problemas en el tópico de las diferenciales.

1.2. Delimitación de la investigación

Las principales son:

1.2.1. Delimitación espacial: El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria en el Programa de Matemática Física periodo académico 2019.

1.2.2. Delimitación temporal: Para realizar la presente investigación se tuvo como referencia el año académico 2019 de la Universidad con planificación desde noviembre del año 2018.

1.2.3. Delimitación social: (Unidad de análisis)

Cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión con los comandos del Software GeoGebra.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema principal

¿Cómo se aplica los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019?

1.3.2. Problemas específicos

¿Por qué los comandos del Software Geogebra es medio para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en los estudiantes en tratamiento?

¿Cuál es la relación de los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en los estudiantes en estudio?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Precisar la aplicación de los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar la mediación del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en los estudiantes en tratamiento.

Describir la relación de los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en los estudiantes en estudio.

1.5. Justificación de la investigación

Interpretando el valor teórico: Ninguna investigación se agota en sí misma, sino que da pie a nuevas investigaciones. Es así que, en un mundo cada vez más globalizado y altamente competitivo, las personas deben tener y mantener un alto nivel de competitividad. En este sentido, se busca investigar sobre el uso de comandos del software GeoGebra que aporten al logro de aprendizajes del cálculo de la derivada de funciones algebraicas.

Es así que, el aprendizaje del cálculo de la derivada de funciones algebraicas es importante para el entorno de especialidad y una mejor comprensión del mundo a través del mundo virtual por medio del Software GeoGebra, así como también para un adecuado intercambio cultural, social y laboral, considerando que los software y su utilidad permite el acercamiento al mundo globalizado.

En base al presente estudio de investigación se podrá fortalecer las capacidades del cálculo. Asimismo, permitirá conocer el nivel de uso del software GeoGebra en las dimensiones motivación, proceso, debate y conclusiones. La presente investigación suministró información para fortalecer, modificar y mejorar el uso del software GeoGebra en el cálculo como solución a los ejercicios y problemas, de esta manera dar mejora de la calidad educativa.

1.6. Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de nuestro trabajo de investigación se enmarcan en los aspectos de muy poca información sobre el manejo del Software GeoGebra en el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en forma práctica.

Por parte de los investigadores, el poco tiempo disponible para aplicar los instrumentos.

En los investigados las limitaciones del conocimiento básico de este tema tratado y la conectividad en los ambientes de la práctica.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio:

Antes de la presentación del siguiente punto, manifestamos la escasez de antecedentes en relación al presente trabajo de investigación, pero habiendo indagado sobre trabajos similares a esta, se encuentran aquellos que tratan de puntos en específico y se presenta la compilación de temas análogos siguientes:

A nivel internacional

Nickerson (1995), analizó el impacto del uso de software en educación y expuso algunos motivos para el empleo de software:

1. Ver el aprendizaje como un proceso constructivo en el que la tarea es proporcionar una guía que facilite la exploración y el descubrimiento.
2. Utilizar simulaciones para llamar la atención de los estudiantes a los aspectos de una situación o problema que fácilmente pueden pasar desapercibidos o no observados en condiciones normales.
3. Proporcionar un ambiente de apoyo que es rico en recursos, ayudas a la exploración, crea una atmósfera en la que las ideas se pueden expresar libremente, y proporciona un estímulo cuando los estudiantes hacen un

esfuerzo por comprender. (Nickerson, 1995 citado en Delmas, Garfield y Chance, 1999, p.2)

Sánchez Luis. (2002), en su trabajo de investigación para obtener el título de M.Sc. En Informática Educativa en la Universidad “Dr. Rafael Beloso Chacín”, de Maracaibo en Venezuela, el cual tituló **“Desarrollo de un Software Educativo en la Categoría Tutorial para el Razonamiento de los Problemas Matemáticos en los Alumnos de sexto Grado”**. El presente trabajo de investigación, tuvo como propósito desarrollar un Software Educativo en la categoría tutorial, como estrategia instruccional para la enseñanza de los problemas matemáticos en los alumnos de 6to grado.

El estudio fue de tipo aplicado y el método de investigación fue descriptivo, por cuanto se especificaron las características que identifican en un Software educativo y los diferentes elementos de recolección de datos (encuestas) aplicado a una muestra de 94 alumnos y a toda la población de docentes ya que eran 6 los encargados de dictar el área.

Para el desarrollo del software se organizó y validó la información a través del juicio de 5 expertos en el área metodológica informática y matemática. La metodología que se aplicó fue un híbrido, tomando en consideración las metodológicas de los autores Brian Blum y Castro Ibarra.

Al analizar los resultados se evidenció la necesidad de desarrollar un Software Educativo, como un recurso instruccional que contribuya a solucionar los problemas planteados por los docentes y alumnos. De esta forma se conseguiría que las nuevas tecnologías sean incorporadas al proceso de enseñanza aprendizaje, de manera que faciliten el aprendizaje y ayuden a la solución de las

dificultades existentes en el desarrollo del contenido referente al razonamiento y resolución de los problemas matemáticos a nivel de 6to grado. Para la elaboración del software se utilizaron los programas Power Point, Ms Paint, Photo Shop. Para ensamblar todos los módulos elaborados el programa Authorware Attain.

La afirmación anterior del autor; muestra claramente la importancia existente entre la variable uso del software educativo en el aprendizaje del área de matemática, señalando la influencia del mismo sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje; dando así, elementos que sustentan esta investigación, además enfoca la misma muestra poblacional que se desea aplicar a través del instrumento (encuesta) para determinar su factibilidad en el nivel educacional.

López (2008), en su trabajo de investigación para obtener el título de Msc. En Informática Educativa en la Universidad “Dr. Rafael Beloso Chacín”, de Maracaibo en Venezuela. En su estudio titulado **“Efectividad del Software educativo para el aprendizaje de la Matemática”**. La investigación tuvo como objetivo Evaluar la efectividad del software Matemáticas con Pipo en los alumnos de 6to grado de la Unidad Educativa San Ignacio Fe y Alegría del Municipio San Francisco. El estudio fue de tipo descriptivo, aplicado, comparativo y prospectivo con un diseño cuasi experimental, de campo y transaccional descriptivo dirigido a una muestra constituida por 35 alumnos de 6to grado de la Unidad Educativa San Ignacio Fe y Alegría.

Para la recolección de los datos e informaciones se utilizó como técnica una prueba escrita, conformado por 16 ítems, los cuales estaban dirigidos a determinar el aprendizaje de las operaciones elementales sobre los números naturales con una escala de medición de cuatro alternativas, donde solo una era la correcta. La

validez se determinó a través del juicio de expertos en tanto que la confiabilidad se calculó por medio del coeficiente Alfa Cronbach obteniéndose un valor significativo para el instrumento de 0.8, considerándose altamente confiable.

Este estudio refleja la efectividad de la variable Software como elemento determinante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la educación básica, así mismo señala la aplicabilidad del mismo como una herramienta pedagógica que busca aumentar la capacidad de conocimiento de los alumnos en distintas asignaturas de manera práctica e interactiva aplicando las nuevas tecnologías con responsabilidad y efectividad.

Tesis; **Contribución al estudio de ternas de Morgan generalizadas**; presentada por, Tomasa Calvo Sánchez, en la Universidad Politécnica de Madrid (España) en 1989; llegando a presentar el siguiente resumen:

Se enmarca dentro de la lógica polivalente fundamentalmente, haciendo referencia en especial a los conjuntos difusos utilizando operadores conjunción y difusión, con los que la estructura de retículo, base de la lógica booleana, no se mantiene, pero se consiguen estructuras algebraicas más flexibles, no obstante si se mantiene con estas conectivas la estructura básica denominada ternas de Morgan, a partir de estas citadas ternas de Morgan, el trabajo ofrece un estudio en profundidad, de las llamadas ternas de Morgan generalizadas, construidas por medio de la combinación de distintos operadores, como son las t-normas, t-conormas, funciones de agregación, medias casi-aritméticas y funciones lc, que generalizan de alguna manera las conectivas \wedge , \vee ; conjuntamente con una negación fuerte que generaliza el no.

Los resultados obtenidos, que avalan todo lo anterior, están expresados por medio de teoremas, obtenidos por medio de la resolución de gran número de ecuaciones funcionales.

En definitiva, el trabajo, abre una vía importante en áreas de gran interés en la ciencia, especialmente en inteligencia artificial.

Tesis; **Un estudio algebraico de las lógicas temporales**; presentado por Francisco Miguel García Olmedo en la Universidad de Granada (España) en 1994; presentado el siguiente resumen:

En la memoria se efectúa un estudio de las álgebras temporales, en el mismo se concretan diversos resultados sobre la aritmética de las operaciones temporales y propiedades de las congruencias.

El estudio de las congruencias a su vez, dedica una parte a las irreducibles, completamente irreducibles y maximales. Se da igualmente una caracterización de las álgebras temporales simples y una amplia gama de álgebras semi simples.

El resto del trabajo se dedica a dar teoremas de estructura para álgebras temporales libres y el estudio de algunas sub variedades. Entre otras consecuencias se obtiene un recuento de los átomos de álgebras temporales libres cuando los hay. Finalmente, se hace un estudio computacional de las álgebras temporales finitas incluyendo una implementación en lenguaje común y corriente.

A nivel nacional

Joo (2004), analizó la integración y manejo de las TIC dentro del proceso de gestión en el contexto pedagógico del colegio Champagnat, para generar espacios que permitan la construcción de conocimientos. Se utilizó un diseño de investigación cualitativo y cuantitativo, empleando diferentes instrumentos:

entrevistas grupales (focus group), encuestas y el análisis de documentos. La muestra estuvo constituida por diferentes agentes: profesores, directivos, alumnos y administrativos. Los hallazgos indicaron que sea cual fuere el sistema de uso y cantidad de laboratorios que tenga la institución, es necesario que todos los maestros conozcan y manejen los recursos de esta área. Tanto las encuestas como las entrevistas indicaron que por ejemplo un 22% de profesores no coordina el tema de uso de laboratorio o programas existentes. Una administración inadecuada de los recursos, genera malestar en los docentes que esperan usar la infraestructura instalada a un 100% de su capacidad. De la misma manera, un equipo de profesores no preparados para afrontar el uso de determinados medios, genera desgaste de los equipos. Una combinación de ambas situaciones genera desequilibrio y por ende descoordinaciones que terminan por generar desazón respecto a la tecnología. Dentro de este punto no se generan espacios para construir conocimientos, porque aún están en la etapa de cómo usarlo simplemente.

Santos (2004), investigó la efectividad de un diseño metodológico, de estructura modular, elaborada utilizando recursos informáticos basados en el aprendizaje activo y el uso de las tecnologías de información y comunicación, para la enseñanza de la electroquímica y sus aplicaciones en alumnas del 3 ° grado de secundaria. El diseño fue experimental. La población de la presente investigación estuvo constituida por 240 alumnas del tercer grado de educación secundaria, ubicadas en ocho secciones, en la institución educativa estatal “María Parado de Bellido” del distrito del Rímac. La muestra fue de 180 alumnas. Los resultados indicaron la efectividad del diseño metodológico propuesto, ya que las alumnas

que recibieron el diseño lograron alcanzar niveles de aprendizajes superiores, en comparación con las alumnas que recibieron el aplicaron un diseño metodológico tradicional.

Andamayo (2002), realizó un estudio con el objetivo de analizar la relación entre el uso de las nuevas tecnologías de información y el rendimiento académico de los estudiantes de educación escolar. El estudio se llevó a cabo en los centros educativos del distrito de El Tambo – Huancayo. La muestra estuvo constituida por los alumnos de educación inicial, primaria y secundaria de los centros educativos. El método de estudio fue cuantitativo. Los resultados indicaron que el uso de las tecnologías de la información en los centros educativos de inicial, primaria y secundaria del distrito de El Tambo- Huancayo, debe realizarse desde el entorno cercano a los intereses y necesidades de los escolares, con la finalidad de que conviertan el recurso informático en una herramienta habitual de aprendizaje cuando las circunstancias y las tareas lo hicieran necesario. La utilización del ordenador supone la adaptación de una metodología de trabajo en grupo, de forma cooperativa, lo que significa que en algunas ocasiones sea aconsejable su utilización individual.

María Teresa Quiroz en su trabajo “**Aprendiendo en la Era Digital**”, Universidad de Lima, 2001, investiga a partir de las siguientes interrogantes; ¿la extensión y creciente acceso de la tecnología en la educación, supone posibilidades nuevas, efectos positivos, rupturas territoriales, avances cognitivos, lazos interculturales y nuevas interrelaciones con las escuelas y sobre todo con los jóvenes estudiantes? Su investigación se orienta a los aspectos más generales que tiene que ver con el significado de la tecnología en tiempos de la

globalización y las transformaciones que se producen en los centros de poder; su significado en la producción de conocimientos, la problemática de la interculturalidad y de la socialización; el tránsito de las sociedades orales hasta la informática y el papel de la imagen en la comprensión del mundo. Su aporte es significativo porque permite comprender la dimensión de la problemática de la información, la tecnología y la educación temas relacionados con nuestra investigación.

A nivel local

Informe de Investigación “**Acceso y empleo de internet por los estudiantes universitarios de Pasco**”, a cargo de los docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación y Comunicación Social: Lic. Aldo Velásquez Huerta, Lic. Wilmer Guevara, Lic. Ana Navarro Porras, Lic. César Flores Durand e Ing. Percy Zavala Rosales, cuyas conclusiones son:

- Es resaltante que una gran parte de la población estudiantil considere el servicio de Internet (88%), como un aspecto necesario, debido a que les proporciona información actualizada, facilita sus labores de investigación, además de comunicación, por ello que lo consideran como un recurso educativo que favorece su formación profesional (95%).
- La biblioteca que guarda textos sobre formatos de papel, dentro de esta etapa transitoria, aún es considerada por los estudiantes como el servicio que tiene mayor acogida, seguida de Internet. Esto se debe a que el computador ha ingresado rápidamente a la Universidad, pero en los hogares aún este paso es lento por los altos costos que representa.

- Referido al empleo de los servicios de Internet para el desarrollo de las asignaturas, una mayoría de los estudiantes, considera que los docentes deben incidir en su introducción para el desarrollo de las actividades académicas (70%, además que éste marcaría los primeros pasos para levantar un proyecto de educación virtual, que es aceptado en una gran proporción de los estudiantes (82%).
- El acceso a los servicios de Internet por los estudiantes generalmente es utilizando las cabinas públicas (57%), y las cabinas universitarias (43%), que se encuentran las diversas facultades, con tiempos que muchas veces superan las 9 horas mensuales (51%).
- Una de las dificultades que se encontró, es que la mayoría de los usuarios (92%) utilizan los servicios de Internet sin poseer conocimientos necesarios para emplearlos adecuadamente, situación que redundo en el tiempo empleado para navegar presentando dificultades en la ubicación de información.
- Sobre el empleo de los diversos servicios que brinda la red, una gran proporción de estudiantes utiliza la navegación por páginas web (55%) seguido del empleo del correo electrónico (33%), por lo que éstos deben ser empleados para mejorar la comunicación entre estudiantes y docentes.
- Finalmente, el uso de Internet redundo en la formación del estudiante, debido a que la información que obtiene en la red le es bastante útil (53%), para sus actividades académicas.

La Tesis de José Rovino ALVAREZ LÓPEZ, para optar el grado de maestro, titulado **“Gestión de competencias para el manejo de los servicios de internet**

y la calidad de información de los alumnos de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión” desarrollado en Pasco, 2005. En resumen, la investigación determina la relación existente y su correspondiente repercusión entre la gestión de competencias virtuales básicas para el manejo de los servicios de internet y la calidad de información obtenida de la red virtual por los alumnos de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. La metodología corresponde a un estudio de tipo correlacional, cuya muestra de estudio lo conforman un grupo de estudiantes seleccionados adecuadamente de las diferentes especialidades de la escuela en mención.

El resultado más importante del proceso de investigación es el aprovechamiento constante de la ingente cantidad de información existente en la red virtual y su evaluación pertinente para demostrar su validez en la producción de conocimientos para formar parte de la formación pedagógica y profesional de los futuros docentes en formación.

Las principales conclusiones a las que se arribó son: El uso de la red digital es una necesidad inherente y pertinente en todos los sectores educativos y profesionales; la gestión adecuada de capacidades básicas para el manejo de los servicios de internet permite obtener resultados satisfactorios, la ingente cantidad de información que circula en la red, requiere necesariamente de una evaluación constante para conocer su trascendencia e importancia en la formación académica.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Software educativo: Es una herramienta pedagógica o de enseñanza que, por sus características, es aquello vinculado a la educación (la instrucción, formación o enseñanza que se imparte) y el aprendizaje autónomo y que, además, permite la adquisición de conocimientos y el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas.

El software educativo tuvo su origen casi al mismo tiempo que la tecnología educativa, con el nombre de software instruccional.

Existen programas que pueden conducir al alumno paso a paso en la adquisición de un concepto, o bien acercarlo a un conocimiento a partir de la experiencia y permitirle crear sus propios modelos de pensamiento al manejar diversas variables.

No obstante, según esta definición, más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en el mundo empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como, por ejemplo: procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores gráficos.

Así como existen diferencias entre las filosofías pedagógicas, también se encuentra una amplia gama de enfoques para la creación de software educativo, atendiendo a los diferentes tipos de interacción que se origina entre los actores de los procesos de enseñanza y aprendizaje: enseñante, aprendiente, conocimiento, computadora. Existen principalmente dos tendencias: enfoque de instrucción asistida por computadora (Computer Assisted Instruction), y el enfoque de software educativo abierto.

2.2.2. Software GeoGebra: Es un software libre de matemática para educación en todos sus niveles disponible en múltiples plataformas. Reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente. Ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en organización en tablas y planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas. Ha recibido numerosas distinciones y ha sido galardonado en Europa y USA en organizaciones y foros de software educativo.

GeoGebra ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una Vista Gráfica, una, numérica, Vista Algebraica y además, una Vista de Hoja de Cálculo. Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo. Cada representación del mismo objeto se vincula dinámicamente a las demás en una adaptación automática y recíproca que asimila los cambios producidos en cualquiera de ellas, más allá de cuál fuera la que lo creara originalmente.

Vista Algebraica

Desde la Barra de Entrada de GeoGebra pueden ingresarse directamente expresiones algebraicas. Después de pulsar la tecla Enter, lo ingresado aparece en la Vista Algebraica y, automáticamente, su representación gráfica en la Vista Gráfica. Por ejemplo, al ingresar $f(x) = x^2$ aparece la función cuadrática en la Vista Algebraica y el gráfico de la parábola.

Vista Gráfica.

En la Vista Algebraica, se distinguen los objetos matemáticos libres de los dependientes. Es libre todo nuevo objeto creado sin emplear ninguno de los ya existentes y, viceversa, será dependiente, el que derivara de alguno previo.

Atención: Para que en la Vista Algebraica no aparezca la representación de un objeto, basta con establecerlo como Objeto Auxiliar: un clic derecho (en MacOS: Ctrl-clic) sobre el objeto correspondiente de la Vista Algebraica, permite seleccionar 'Propiedades' en el Menú Contextual desplegado para designarlo Objeto Auxiliar en la pestaña 'Básico' de la Caja de Diálogo de Propiedades.

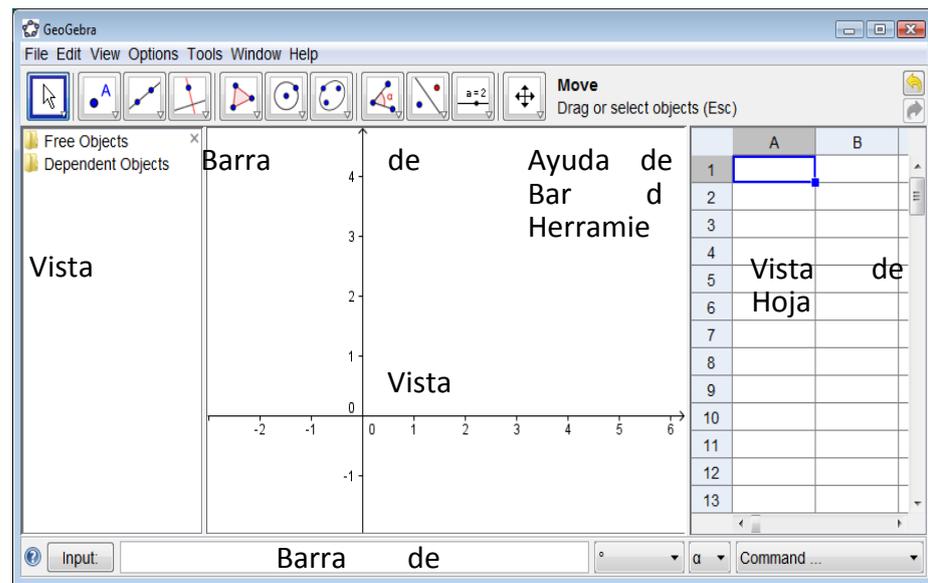
Por omisión, los objetos auxiliares no aparecen en la Vista Algebraica pero es posible revertir este comportamiento, tildando Objetos Auxiliares en el Menú Vista.

Es posible, además, modificar los objetos en la Vista Algebraica: hay que controlar que la herramienta que Elige y Mueve esté activada antes de hacer doble clic sobre un objeto libre en la Vista Algebraica. En la caja de texto emergente, se puede editar directamente la representación algebraica del objeto. Después de pulsar la tecla Enter, la representación gráfica del objeto se ajustará automáticamente a los cambios efectuados.

Un doble clic sobre un objeto dependiente de la Vista Algebraica, despliega una caja de diálogo en la que se lo Redefine.

GeoGebra ofrece también una amplia gama de comandos que se pueden ingresar en la Barra de Entrada.

La lista de Comandos, disponible en la esquina derecha de la Barra de Entrada, se despliega con un clic sobre la flechita en el vértice inferior derecho del botón Comando. Después de seleccionar el comando de la lista (o de anotar su nombre directamente en el Campo de Entrada), aparece información sobre su sintaxis y ayuda sobre los datos necesarios para aplicarlo, al pulsar la tecla F1.



2.2.3. Herramientas:

Intersección de Dos Objetos

Los puntos de intersección de los dos objetos pueden producirse de dos maneras (ver también comando Interseca) a saber..... seleccionando dos objetos, se crean todos los puntos de intersección (si los hubiese/ fuesen posibles)... con un clic directo sobre la intersección de los dos objetos: sólo se crea este único punto de intersección

Atención: Para cada segmento, semirrecta o arco, se puede especificar, en la pestaña Básica de su respectiva Caja de Diálogo de Propiedades, si se permitirá la intersección en prolongaciones. Esta alternativa permite obtener puntos de intersección que queden establecidos en la extensión de

un objeto. Por ejemplo, la extensión de un segmento o una semirrecta es una recta.



Punto Medio o Centro Un clic sobre..... dos puntos o un segmento, permite obtener su punto medio.... una circunferencia o sección cónica (circunferencia o elipse) su punto centro. (Ver también los comandos Centro y Punto Medio).



Nuevo Punto Con un clic sobre la Vista Gráfica se crea un nuevo punto. Sus coordenadas quedan establecidas al soltar el botón de ratón o mouse nuevamente.

Atención:

Con un clic sobre un segmento, recta, polígono, sección cónica, función o curva, se crea un punto sobre el objeto en cuestión (ver también el comando Punto).

Con un clic sobre la intersección de dos objetos, se crea este punto de intersección (ver también la herramienta  Interseca Dos Objetos y el comando Interseca).



Tangentes

Las tangentes a una cónica pueden determinarse de dos maneras:

Al seleccionar un punto A y una cónica c se producen todas las tangentes a c que pasan por A.

Al seleccionar una recta g y una cónica c se producen todas las tangentes a c que son paralelas a g.

Al seleccionar un punto A y la función f, se traza la recta tangente a f por $x=x(A)$.

Atención: $x(A)$ representa la coordenada x del punto A . Si el punto A perteneciera al gráfico de una función, la tangente pasaría a través de A . se producen todas las tangentes a f que son paralelas a g (Ver también el comando Tangente en anexo).



Esta herramienta mide la pendiente de una recta y la expone dinámicamente, ilustrada en un triángulo rectángulo adecuado, en la Vista Gráfica.

2.2.4. Cálculo diferencial: Dado que el cálculo diferencial está estrechamente unido al cálculo integral, a través del Teorema Fundamental del Cálculo, no se puede dejar de referirse a este último al hacer un breve paso por la historia, aunque sea a grandes zancadas. Con ello se quiere dar un justo y merecido reconocimiento a sus personajes más destacados, también es cierto que el nacimiento del Cálculo se fue gestando paulatinamente a través del tiempo y, los nombres en los que hoy se reconoce tal descubrimiento o invención tuvieron la capacidad de sintetizar muchos de los avances que ya había en ese momento.

En primer término, se puede decir que el cálculo integral tiene sus raíces históricas con Arquímedes, en Siracusa alrededor del año 215 a. C. cuando inicia la búsqueda sobre la medida del círculo. Las tres proposiciones que dan inicio a su trabajo son:

- Todo círculo es equivalente a un triángulo rectángulo, uno de cuyos catetos es igual al radio y el otro al perímetro del círculo.
- El área del círculo es al cuadrado de su diámetro como 11 es a 14.

- El perímetro de todo círculo es igual al triple del diámetro aumentado en un segmento comprendido entre $10/71$ y $1/7$ de dicho diámetro.

Lo importante de este tratado es que Arquímedes encontró la expresión que hoy se usa para estimar el área del círculo, para ello necesitó la relación entre la circunferencia y, por tanto, del número π (pi), de valor aproximado igual a: 3,14..., lo que le llevó a estimar dicha área por aproximación de polígonos regulares inscritos y circunscritos al círculo. Es en base a lo anterior donde se encuentran los gérmenes del Cálculo Integral al estimar áreas bajo curvas, a través de sucesivas aproximaciones de polígonos inscritos y circunscritos de una figura en estudio.

Es más, Eutocius de Ascalón (480-540 d.C.) citado por Torija (2007, p. 114), decía que si hubiese que ordenar los trabajos de Arquímedes por su importancia, ellos serían:

“Sobre la esfera y el cilindro”,

“Sobre la medida del círculo” y el último,

“Sobre el equilibrio de los planos”

Ello pone de manifiesto la importancia del segundo tratado escrito por Arquímedes.

Es claro además que, el Cálculo Integral no es menos importante que el Cálculo.

2.2.5. Diferencial: Diferencial e integral, ambos están estrechamente unidos, como ya se ha mencionado. De los textos de estudio para la enseñanza del Cálculo, son pocos los que presentan dentro de su desarrollo la primacía

del Cálculo Integral sobre el Cálculo Diferencial, el texto escrito por Apostol (1990) es uno de ellos.

Al tenor de estos hechos se puede decir que hay quienes prefieren empezar un curso tratando en primer lugar el Cálculo Integral, y después de ello emprender el Cálculo Diferencial, aduciendo que el tema en sí es más fácil de abordar y más intuitivo para quien lo enseña y para quien lo aprende, pues uno de los problemas que resuelve el Cálculo Integral es el problema del área, concepto éste que se ha venido desarrollando en el estudiante, no así los problemas que aborda el cálculo diferencial, donde el problema de la tangente a una curva difícilmente se trata en los cursos anteriores y, menos aún, en la enseñanza Secundaria (Enseñanza Media en el contexto chileno).

En lo que respecta al Cálculo Diferencial, y más precisamente al concepto de derivada y los problemas que ella resuelve, como es el caso de la pendiente de la recta tangente a una curva dada, se encuentra en las Cónicas de Apolonio de Pérgamo (262-190 a. C.), en su libro II, un estudio relativo a las tangentes de una cónica, como caso particular obviamente, y en el libro V un estudio sobre máximos y mínimos (Ortega y Sierra, 1998).

Durante la Edad Media es poco el desarrollo Matemático en esta área, pero en él se preparan las condiciones para que su avance se haga patente en las personas de los insignes matemáticos: Isaac Newton, quien vivió entre los años 1643 y 1727, y Gottfried Wilhelm Leibniz, quien vivió entre los años 1646 y 1716, desarrollando de manera independiente avances importantes sobre el cálculo diferencial.

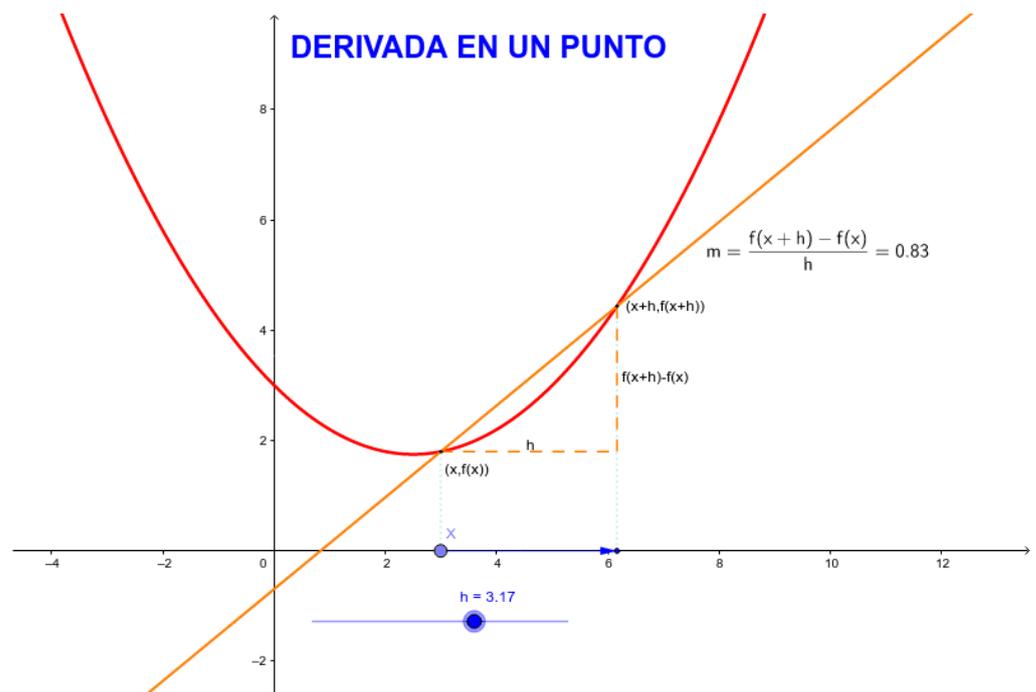
La historia relata también el episodio sabroso de la autoría de esta materia, de quien verdaderamente lo descubrió. El nombre como tal de Cálculo Diferencial e Integral se debe a Leibniz.

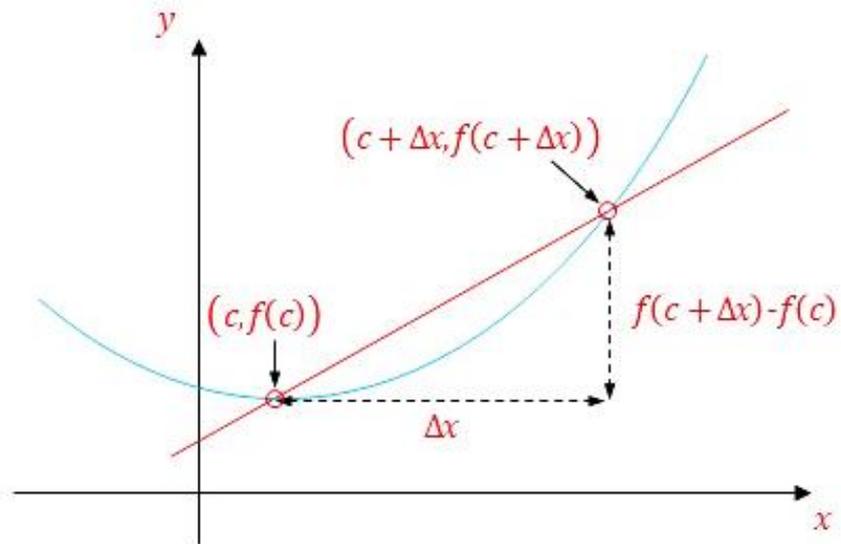
Un aspecto digno de destacar es la forma en que estos insignes personajes de la Matemática concebían las funciones, mientras para Newton era el resultado de una partícula que se movía a través del tiempo, para Leibniz una curva era el resultado de pequeños segmentos de rectas unidos entre sí, con lo que una curva no es más que un polígono de un número suficientemente grande de lados, por no decir de infinitos lados. Sin embargo, para otros el verdadero germen del cálculo diferencial se encuentra en los trabajos realizados por el francés Fermat, quien vivió entre los años 1601 y 1665, él crea un método para resolver los problemas de máximos y mínimos. Famoso es el problema de dividir un segmento dado de modo tal que su producto sea máximo. Este problema lo resuelve Fermat sin disponer del concepto de límite y menos del de Derivada. Es claro, con este ejemplo y los desarrollos que hicieron tanto Newton como Leibniz que, en sus comienzos el Cálculo no presentó el nivel de desarrollo que hoy tiene. Por ejemplo, los conceptos matemáticos de: “Límite y continuidad” son obras de Cauchy (1789-1857) y, posteriormente en un refinamiento, debido a Weierstrass (1815-1897), a quien se considera el verdadero padre del análisis matemático, una versión refinada del cálculo infinitesimal. Otros matemáticos destacados que también contribuyeron a su desarrollo fueron: Gauss, Riemann, Gibbs y Skovalevsky, y Lebesgue (Boyer, 1999).

Durante el siglo XX, lo importante está en las aplicaciones del Cálculo a diferentes áreas del conocimiento, sobre todo en las ciencias naturales y en las ingenierías, por citar algunas de ellas (Purcell y Varberg, 2000; Durán, 2011).

Con estas breves notas, y sin entrar en los aspectos matemáticos propiamente tal del desarrollo del Cálculo, se ha querido resaltar esta importante obra matemática en sus personajes principales, quienes la gestaron y le dieron vida. Por lo demás, estos breves comentarios históricos resultan más que suficientes para los fines que persigue esta presentación.

2.2.6. Derivada: El concepto de derivada de una función matemática se halla íntimamente relacionado con la noción de límite. Así, la derivada se entiende como la variación que experimenta la función de forma instantánea, es decir, entre cada dos puntos de su dominio suficientemente próximos entre sí.





Se llama criterio de la primera derivada al método o teorema utilizado frecuentemente en el cálculo matemático para determinar los mínimos y máximos relativos que pueden existir en una función mediante el uso de la primera derivada o derivada principal, donde se observa el cambio de signo, en un intervalo abierto.

2.2.7. Derivada de las funciones algebraicas: Si consideramos la notación tradicional $y = f(x)$ para indicar que la variable independiente es x y la variable dependiente es y , entonces las siguientes notaciones son formas válidas de expresar la derivada de una función:

$$f'(x), y', \frac{dy}{dx}, \frac{df}{dx}, \frac{d}{dx}f(x), Df(x), D_x f(x).$$

Reglas de derivación algebraica.

En lo que sigue u y v representan funciones de x , las constantes están representadas por c , y n .

$$1. \frac{d}{dx}(x) = 1$$

$$2. \frac{d}{dx}(c) = 0$$

$$3. \frac{d}{dx}(u \pm v \pm \dots) = \frac{du}{dx} \pm \frac{dv}{dx} \pm \dots$$

$$4. \frac{d}{dx}(cu) = c \frac{du}{dx}$$

$$5. \frac{d}{dx}(x^n) = nx^{n-1}$$

$$6. \frac{d}{dx}(u \cdot v) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$$

$$7. \frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$$

$$8. \frac{d}{dx}(u^n) = nu^{n-1} \frac{du}{dx}$$

2.2.8. Derivada de las funciones compuestas:

Si pretendemos calcular la derivada de esta función a partir del conocimiento que tenemos de las funciones elementales vistas anteriormente procedamos de la siguiente forma:

$$TVM[x, x + h] = \frac{(f \circ g)(x+h) - (f \circ g)(x)}{h} = \frac{f(g(x+h)) - f(g(x))}{g(x+h) - g(x)} \cdot \frac{g(x+h) - g(x)}{h}$$

lo que significa, que si variamos x una cantidad h , obtenemos una variación $g(x+h) - g(x)$ de la función g , a su vez como la función f depende de g , esta variación de g produce una variación en f :

$$f(g(x+h)) - f(g(x))$$

La tasa de variación media de $g(x)$ respecto de la variación de x es

$$\frac{g(x+h) - g(x)}{h}$$

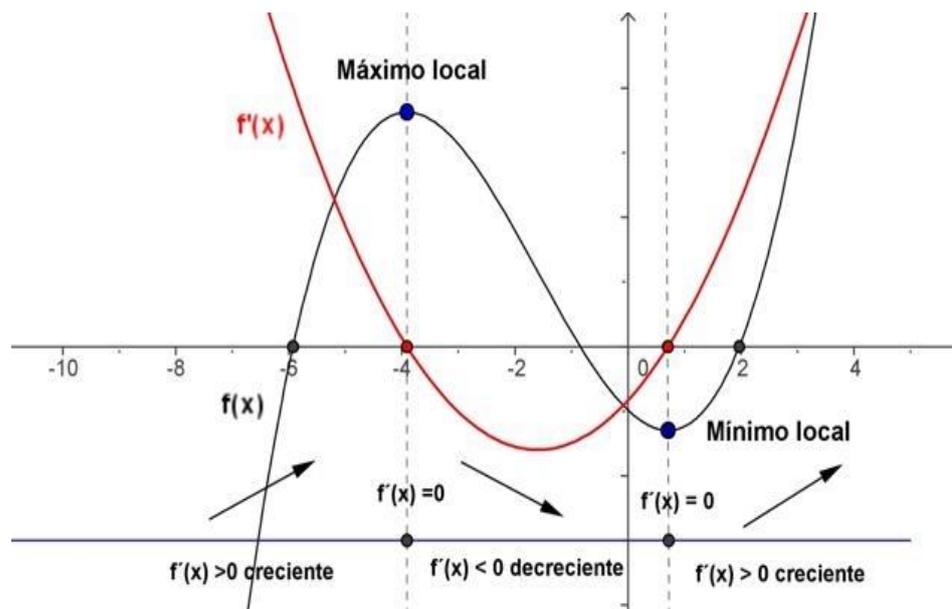
a la vez que la tasa de variación media de $f(g(x))$ respecto de la variación de $g(x)$ es

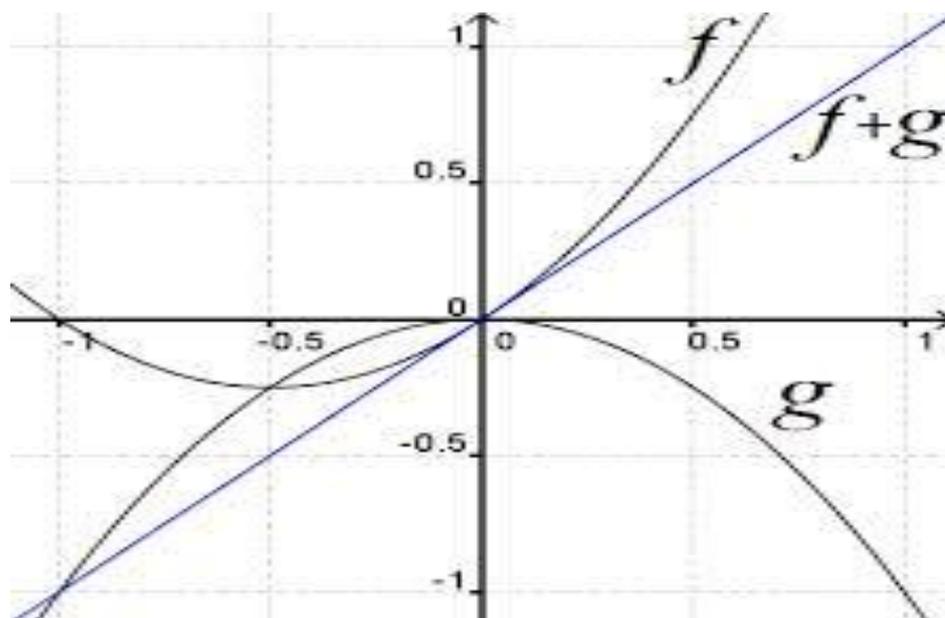
$$\frac{f(g(x+h)) - f(g(x))}{g(x+h) - g(x)}$$

si pasamos al límite cuando x tiende a 0, también $g(x + h) - g(x)$ tenderá a 0 por ser derivable (y por tanto continua) de lo que se deduce la siguiente regla de derivación de la función compuesta:

$$D_x[f(g(x))] = Dg[f(g(x))] \cdot D_x[f(g(x))]$$

Este resultado se conoce como regla de la cadena donde la función $g(x)$ hace de variable intermedia o de paso para derivar la función compuesta f o g respecto de la variable independiente x , que podemos expresar así: **"La derivada de $(f \circ g)(x)$ respecto de x es igual al producto de la derivada de $(f \circ g)$ respecto de g , por la derivada de g respecto de x ".**





2.2.9. Regla de la cadena:

Si $y = f(u)$, $u = g(x)$, y si $\frac{dy}{du}$ y $\frac{du}{dx}$ existen, entonces la función

compuesta definida por $y = f(g(x))$ tiene una derivada dada por

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \frac{du}{dx} = f'(u)g'(u) = f'(g(x))g'(x)$$

2.3. Definición de términos básicos

Software GeoGebra: Es un software libre de matemática en todos sus niveles disponible en múltiples plataformas. Reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente.

Las tecnologías de la información y comunicación: Las Tecnologías de la Información y Comunicación han permitido llevar la globalidad al mundo de la comunicación, facilitando la interconexión entre las personas e instituciones a nivel mundial, y eliminando barreras espaciales y temporales y reducir la Brecha

Digital sobre la que se tiene que construir una Sociedad de la Información y una Economía del Conocimiento. Para Gil (2002), citado por De Vita (2008, p.2) sobre la concepción de las tecnologías de información y comunicación afirma:

Comprende aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodologías asociadas a la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos e imágenes, manejables en tiempo real. Asimismo, se relaciona con equipos de computación, software, telecomunicaciones, redes y bases de datos, lo que permite destacar que la evolución del proceso humano de recibir información y comunicarse, está estrechamente relacionada con la evolución tecnológica, pues trae consigo transformaciones a nivel comercial, educativo, cultural, social y económico, por su carácter global, accesible y universal.

Asimismo, para Thompson y Strickland, (2004), citado por De Vita, (2008, p.2) definen: “Las tecnologías de información y comunicación, como aquellos dispositivos, herramientas, equipos y componentes electrónicos, capaces de manipular información que soportan el desarrollo y crecimiento económico de cualquier organización”.

Considerando las definiciones anteriores y desde mi perspectiva puedo concluir, que las tecnologías de información y comunicación son todos aquellos dispositivos, herramientas, equipos y componentes que nos permiten tener información para desarrollarse con competitividad en las diferentes áreas del saber humano y en la sociedad del siglo XXI.

Actividades de Aprendizaje. - Son las diferentes situaciones de aprendizaje que describen las experiencias que viven los educandos y que le permiten el logro de los objetivos correspondientes al grado de estudios.

Aprendizaje Significativo. - Son las relaciones que se tiene entre los saberes previos y los nuevos en el educando, sirve para la vida cotidiana de los aprendices.

Aprendizaje. - Elaboración de información o conocimientos sobre las cosas, los procesos o procedimientos que el sujeto realiza a través de una acción concreta o práctica, cuyo valor radica en su aplicación a la solución de problemas que se pueden formular o que se muestren en la práctica de la vida misma.

Cambio. - Denota la transición que ocurre cuando se transita de un estado a otro, por ejemplo: el concepto de cambio de estado de la materia en la física (sólido, líquido y gaseoso) o de las personas en su estado civil (soltero, casado, divorciado o viudo); o las crisis, o revoluciones en cualquier campo de los estudiados por las ciencias sociales, principalmente la historia, que puede definirse como ciencia del cambio.

Metodología Activa. - Es un conjunto de técnicas didácticas modernas que pretende al logro del aprendizaje a través de diversas actividades que resultan de la necesidad, interés y/o curiosidad, en los que el alumno participa directo y activamente.

Rendimiento Académico.- Es el resultado obtenido del nivel de ejecución manifiesto en relación al nivel de ejecución esperado, acorde con las capacidades a alcanzar planificadas previamente y con el desarrollo de la estrategias de aprendizaje, considerando que el nivel o índice de ejecución esperado está previamente establecido por una norma externa constituida por la calificación, que es el puntaje (o medida cuantitativa) alcanzado en una escala dada, en este caso un puntaje vigesimal (0 al 20).

Capacidades. - Constituyen las prácticas que son necesarias para regular racionalmente una actividad en ejecución y cuyo dominio es progresivo por los

sujetos que practican dicha actividad. Dicho dominio se alcanza a través de una práctica continua, sistemática y asistida en la búsqueda de adquirir mayor solvencia en los desempeños que requiere de dichos procesos. Este es el sentido en el que deben entenderse las Capacidades de cada área, que están pensadas para cimentar el tipo de trabajo o de acciones que deben ser de naturaleza frecuente y regular en el tratamiento de todos los contenidos curriculares que le pertenecen al área, incluyendo en ello las disposiciones o estados de ánimo que influyen significativamente en tales acciones. Las capacidades son potencialidades inherentes a la persona y que ésta procura desarrollar a lo largo de toda su vida. Tienen carácter socio – afectivo y cognitivo, y están asociadas a actitudes y valores, garantizando así la formación integral de la persona. Con fines operativos se han formulado las capacidades fundamentales, capacidades de área y capacidades específicas.

Competencia. - Es entendida como el dominio de un sistema complejo de procesos, conocimientos y actitudes que facilitan un desempeño eficaz y adecuado ante una exigencia de actuación típica dentro de las situaciones propias al ejecutante.

Estrategias. - El término estrategia, cuando lo relacionamos con la educación, es el conjunto de actividades seleccionadas y organizadas en el tiempo y en el espacio por el docente para facilitar el aprendizaje; incluye: métodos, técnicas, procedimientos, medios y materiales educativos, señalando la relación existente entre ellos como con los objetivos y contenidos; su función es proporcionar a los alumnos lo necesario para lograr un objetivo de aprendizaje.

La estrategia didáctica es la **ejecución** ordenada de todos los elementos disponibles por parte del profesor, y la estrategia metodológica es la **planificación** ordenada de todos los elementos disponibles por parte del profesor.

Método – procedimiento. - Entre método y procedimiento hay una estrecha relación, pues ambos se diferencian; en la didáctica, al conjunto de medios que emplea el maestro para dirigir el aprendizaje de sus alumnos. Pero, a pesar de este punto de contacto, hay diferencias bastante marcadas.

El método es un concepto más amplio que procedimiento, pues cada método necesita de uno o más procedimientos para su puesta en marcha. Si el método es, como se ha visto, en marcha, en camino, de acuerdo con un plan; el procedimiento, implica, como expresa su etimología, ponerse en movimiento, dinamizar el empleo del método, conectarlo con la realidad; en una palabra, hacerlo viable: De este modo, método y procedimiento son inseparables. “El método es el camino, los procedimientos son la marcha o manera de andar por él en el viaje de aprendizaje. Ellos varían de materia a materia, de método a método y a veces dentro de una misma clase”.

Procedimiento y forma didáctica. - por las definiciones bosquejadas, podemos decir que la forma es el ropaje exterior con el cual se presenta la materia, mientras que los procedimientos son los medios específicos de que se vale el maestro, para aplicar un método. Hernández Ruiz expresa que el procedimiento es la única que expresa la manera de proceder en el desarrollo efectivo de una actividad cualquiera “y forma es, la única que significa aspecto o disposición particular del trabajo docente”. Es que el procedimiento implica los detalles, los medios que se emplean para poner en marcha el método, tales como actividades a cumplir, secuencias de las mismas, uso de materiales y momento de su empleo, etc.; y la

forma se refiere al empleo de medios de los que va a servirse el maestro para que el alumno logre el aprendizaje, tales como la palabra, el libro, etc.

Virtual. - El concepto, de todas formas, está actualmente asociado a **lo que tiene existencia aparente, opuesto a lo real o físico**. Este término es muy usual en el ámbito de la **informática y la tecnología** para referirse a la realidad construida mediante sistema o formatos digitales; en otro sentido, se conoce como **realidad virtual** al sistema tecnológico que permite al usuario tener la sensación de estar inmerso en un mundo diferente al real. Esta ilusión se produce gracias a los modelos creados por una **computadora** que el usuario contempla a través de un casco especial.

Técnicas. - La técnica no es el camino como el método, ni es enlazamiento de procesos como el sistema. Es el arte de recorrer ese camino o de ejecutar los procesos. Se refiere siempre al empleo adecuado de procedimientos, de ciertos instrumentos y a la utilización de ciertos materiales, ya se trate de una ciencia u oficio. En la actualidad, se entiende la técnica didáctica como algo que implica el mejor empleo de métodos, procedimientos y formas. Por tanto, al decir técnica didáctica hemos de entender, por lo menos para nuestro estudio, como la puesta en práctica adecuada de métodos, procedimientos y formas a la vez.

Proceso. - Es el curso o serie de fenómenos sucesivos o vinculados entre sí que construyen un sistema, una unidad o una totalidad. Es, además, una sucesión de cambios en la que, a pesar de éstos, se mantiene una identidad de carácter. Se entiende, también, el proceso como el conjunto de procedimientos y secuencia de actividades a seguir en el desarrollo del aprendizaje.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Los comandos del Software GeoGebra son aplicados por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

El Software GeoGebra es medio para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas porque cumple sus procesos de la pendiente y recta tangente en los estudiantes en tratamiento.

La relación de los comandos del Software GeoGebra es directa y lineal para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en los estudiantes en estudio.

2.5. Identificación de variables

1. Variable independiente: Comandos del Software GeoGebra

Dimensión: Dinámicas y Rápida expansión

2. Variable dependiente: Cálculo de la derivada de funciones algebraicas

Dimensión: Pendiente y Recta tangente

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

Las variables se definen como aspectos de los problemas de investigación que expresan el conjunto de propiedades, cualidades y características observables de las unidades de análisis; entendiendo que los atributos de aquello que se investiga pueden estar o no presentes en la unidad de análisis, o pueden variar en intensidad o grado.

Kerlinger, al respecto nos dice: “Los científicos llaman vagamente variable a los constructos o propiedades que estudian. Sexo, ingresos, educación, clase social, productividad organizacional, movilidad ocupacional, nivel de aspiración, aptitud

verbal, ansiedad, etc. Es decir, que una variable es una propiedad que adquiere distintos valores. Diciendo esto en forma redundante, una variable es algo que varía” ()

Comandos del Software GeoGebra: Con la ayuda de los comandos se pueden crear nuevos objetos o modificar los existentes. Se puede consultar la lista que se ofrece a la derecha, con una selección de comandos habituales según su área de aplicación. También está disponible la lista completa categorizada con todos los comandos de GeoGebra para mayores detalles.

Las listas son colecciones de datos (variables o constantes) y constituyen un importante elemento en GeoGebra. A la hora de diseñar archivos en GeoGebra la utilización de listas, más que un objetivo en sí mismo, suele constituir un recurso. Conocer la forma de crear listas, de manipularlas y dominar la mayoría de los comandos relacionados es obligatorio, si se desea diseñar archivos algo complicados o que manejen gran cantidad de datos. También es importante conocer el uso de la hoja de cálculo para manipular y usar cantidades grandes de datos o variables.

Algunos recursos relacionados con listas:

- Comandos relacionados con listas:
http://wiki.geogebra.org/es/Comandos_de_Lista
- Información sobre listas en un excelente manual
<http://geogebra.es/cvg/manual/comandos/lista.html>
- Comando Secuencia: http://wiki.geogebra.org/es/Comando_Secuencia
- Comando Elemento: http://wiki.geogebra.org/es/Comando_Elemento
- Información general sobre listas: <http://wiki.geogebra.org/es/Listas>

- Comandos relacionados con listas (en inglés):

http://wiki.geogebra.org/en/List_Commands

- Comando TablaTexto (TableText):

http://wiki.geogebra.org/es/Comando_TablaTexto (comando TablaTexto)

Cálculo de la derivada de funciones algebraicas:

Pretendemos que: Obtener la derivada de una función polinomial de 1º, 2do ó 3er grado usando la definición es identificar el patrón de comportamiento de la función obtenidas con el límite del cociente.

Calcular la derivada de funciones algebraicas usando las reglas de derivación.

Reconociendo la jerarquía de las operaciones involucradas en la regla de correspondencia de una función para aplicar correctamente las reglas de derivación.

Identificando las relaciones existentes entre la gráfica de una función y la gráfica de su derivada.

Obteniendo la ecuación de la recta tangente en un punto de la gráfica de una función.

Obteniendo la velocidad instantánea como la derivada de la función posición y la aceleración como la derivada de la velocidad.

Dar significado a la derivada de una función en el contexto de un ejercicio y/o problema.

CAPITULO III METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación desarrollado es de tipo básico, en los niveles descriptivo y explicativo; por cuanto trato de determinar el uso del Software Geogebra para optimizar el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019.

3.2. Métodos de investigación

En el desarrollo de la investigación se empleó predominantemente el método científico, experimental de campo, documental y bibliográfico (Kerlinger, F., 2001: 418-419). ⁽¹⁾

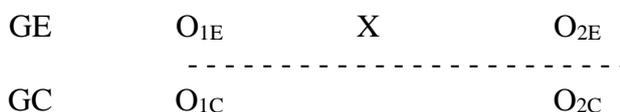
- **Método científico:** Considerado con sus procedimientos de: planteo del problema de investigación, construcción de un modelo teórico, deducción de secuencias particulares, prueba de hipótesis y conclusiones arribadas en la teoría.

¹ Kerlinger Fred, 1996; *Investigación del comportamiento*; Editorial McGraw-Hill Interamericana; México S.A.

- **Método experimental de campo:** Nos conllevó a contrastar los resultados obtenidos en el uso del Software Geogebra para optimizar el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes en tratamiento.
- **Método documental y bibliográfico:** Consistió en tomar información para la construcción de los antecedentes de estudio, marco teórico y la estadística de las fuentes documentales de la oficina de registros académicos de la facultad, las mismas que servirán para revisar promedios de notas de los estudiantes en estudio.
- **Método estadístico:** Considerado con el fin de recopilar, organizar, codificar, tabular, presentar, analizar e interpretar los datos obtenidos en la muestra de estudio en su inicio, proceso y salida de la investigación.

3.3. Diseño de investigación

La investigación toma el diseño cuasi experimental con pretest y posttest cuyo esquema es:



Dónde:

- O_{1E}
y : Aplicación de un pretest.
- O_{1C}
 O_{2E}
y : Es la aplicación del posttest.
- O_{2C}
- X : Es la variable independiente.
- : El Espacio en blanco significa que el grupo trabajará en forma rutinaria.
- GE : Grupo experimental.

- GC : Grupo control.
- : Los segmentos en línea indican que los grupos serán intactos, es decir los estudiantes de la carrera tal como se encuentran.

3.4. Población y muestra

La población estuvo conformada por 84 estudiantes del programa matemática física de la escuela de formación profesional de educación secundaria de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco periodo académico 2019 – A, como se muestra en la siguiente tabla.

Frecuencia Semestre	f_i	h_i%
Primero	29	35
Tercero	20	25
Quinto	15	17
Séptimo	11	13
Noveno	9	10
Total	84	100

Fuente: Registros académicos Facultad de Ciencias de la Educación 2019 A.

Muestra:

La muestra de estudio es de tipo no probabilístico intencional como grupo experimental 20 estudiantes del tercer semestre; grupo control 15 estudiantes del quinto semestre del programa matemática física, así:

Grupos	Semestre	Estudiantes	Porcentaje
Experimental GE.	Tercero	20	57
Control GC.	Quinto	15	43
Total		35	100

Fuente: Elaborado por los investigadores.

La muestra es conformado por 35 estudiantes, que viene a ser el 42% de la población total; el cual, como dice Zelltiz y otros ⁽²⁾, “cumple con los requisitos mínimos del tamaño de muestra (10%) en el caso de una muestra no probabilística”.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Descripción de las técnicas e instrumentos

Fichaje: fichas bibliográficas, de citas, de resumen, de lectura para organizar los antecedentes y el marco teórico.

Documento de trabajo, manual oficial de comandos (Anexo N° 3)

Esquema metodológico para el cálculo de la derivada (Anexo N° 4)

Pre test (Anexo N° 5)

Pos test (Anexo N° 6)

Instrumento para evaluar el cuestionario (Anexo N° 7)

Opinión de expertos (Anexo N° 8)

3.5.2. Recolección de datos

Se realizó a través de:

- **Documental:** para la elaboración y ampliación de los antecedentes de la investigación, para la elaboración del marco teórico y conceptual referente a la investigación.
- **Codificación:** codificar los datos de los estudiantes. Así mismo codificar el pre y post test a aplicarse.
- **Tabulación:** para tabular los datos que se obtendrán durante el inicio, proceso y culminación de la investigación.

² Zelltiz Claire y otros; Métodos de investigación en las relaciones sociales; Ediciones Rialp; Madrid, 1980. P.188.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.6.1. Procesamiento manual: manual de códigos del software GeoGebra que se utilizaran para encontrar información sobre investigación planteada para su estudio con respecto a técnicas estadísticas y finalmente información acerca del marco teórico. Las fórmulas fueron de gran beneficio para encontrar información con relación al marco teórico de las diferenciales.

3.6.2. Procesamiento electrónico: fueron utilizados como la computadora, USB., Impresora, Scanner, con el manejo del SPSS. 23.

3.7. Tratamiento estadístico

La media: Es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos. Se utilizaron para conocer el promedio de las notas finales del pre y post test de los estudiantes en tratamiento.

Estadística Inferencial: nos sirvieron para obtener conclusiones de la investigación, por medio de las medidas: media aritmética, varianza, desviación estándar y coeficientes de variación; para toda la población a partir del estudio de la muestra, y el grado de fiabilidad o significación de los resultados obtenidos numéricamente y con orientación precisa de fórmulas adecuados para este fin.

Para la comprobación de hipótesis se utilizó métodos de la estadística inferencial, como la prueba Z con un nivel de significación de 1% ($\alpha = 0,01$) por tratarse de una investigación educativa y social, además para mayor precisión y exactitud de los resultados se utilizó el SPSS versión 23.

3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La validez y el nivel de confiabilidad del instrumento puede obtenerse valores entre 0 y 1, a medida que se más elevado el valor computado, el ítem tendrá una mayor validez de contenido. El resultado puede evaluarse estadísticamente

tabulado por Aiken. Es precisamente esta posibilidad de evaluar su significación estadística lo que hace a este coeficiente uno de los más apropiados para estudiar este tipo de validez. (3)

Determinando la validez y el nivel de confiabilidad del instrumento por medio de Coeficiente de Alfa de Crombach (α), utilizando el SPSS. 23, en una muestra piloto de 8 integrantes, según formula:

$$\alpha = \frac{K}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_p} \right]$$

α : coeficiente Alfa de Cronbach

K: número de ítems en la prueba (20)

V_i : varianza de cada ítem

V_p : varianza de la prueba

Resumen del cálculo de la varianza del instrumento en muestra piloto, con SPSS.23													
		Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	.....	Item13	Item14	Item15	Suma
N	Válido	8	8	8	8	8	8	.....	8	8	8	8
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	.....	0	0	0	0
	V_i	6.55	6.12	7.554	4.500	7.143	4.571	4.268	6.411	3.429	7.143	57.696	186.125

Se obtiene que $\alpha = 0,76$; y

Para la interpretación del coeficiente

ESCALA	CATEGORÍA
$\alpha = 1$	Confiabilidad perfecta
$0,90 \leq \alpha \leq 0,99$	Confiabilidad muy alta
$0,70 \leq \alpha \leq 0,89$	Confiabilidad alta
$0,60 \leq \alpha \leq 0,69$	Confiabilidad aceptable
$0,40 \leq \alpha \leq 0,59$	Confiabilidad moderada

³ Gamarra A, Guillermo y otros; Estadística e Investigación con Aplicaciones de SPSS. Segunda Edición: abril 2015; Editorial San Marcos; Lima. P.309.

$0,30 \leq \alpha \leq 0,39$	Confiabilidad baja
$0,10 \leq \alpha \leq 0,29$	Confiabilidad muy baja
$0,01 \leq \alpha \leq 0,09$	Confiabilidad despreciable
$\alpha = 0$	Confiabilidad nula

3.9. Orientación ética

Nuestra investigación asume la valoración con respecto al aprendizaje de la derivada de funciones algebraicas por medio de los comandos del Software GeoGebra con los estudiantes del programa Matemática Física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco en el año 2019.

El aprendizaje con la interpretación de teoremas del cálculo diferencial en el área de matemática como requisito para el ejercicio en la solución de problemas y la practica laboral que espera.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

En las siguientes tablas y gráficos que a continuación se muestran reflejan los resultados obtenidos antes y después del trabajo de investigación “Los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019” con sus dimensiones: dinámicas, rápida expansión, pendiente, y recta tangente; además, existiendo diferentes niveles para su aplicación en los estudiantes, debiendo diferenciarlos en unas características, la forma y el fondo que estimulan en la práctica del software educativo, son contextos que se requieren su contribución a generar situaciones prácticas en el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con secuencia y esquemas apropiados con la práctica.

Con estas consideraciones, es necesario recordar en este acápite los siguientes procedimientos:

- Presentamos los resultados en tablas y gráficos estadísticos para una mayor visualización de cada uno de ellos (la observación en el pre y post test), se analizaron estos resultados a través de la estadística descriptiva, siendo el parámetro de medición de 0 a 150 puntos, respectivamente; la misma que oriento al logro de los objetivos programados en la investigación con la presentación de la estadística inferencial.
- Para establecer las inferencias estadísticas y la contrastación de hipótesis, se eligió un nivel de significación de 99% ($\alpha = 0.01$) por tratarse de una investigación social educativo. Y para la comprobación de los mismos se aplicó la prueba Z, ya que nuestra muestra de estudio supera a más de 30 estudiantes.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Resultados del pre test: Aplicado al grupo experimental y control con el anexo N° 5, se concluye de la siguiente manera:

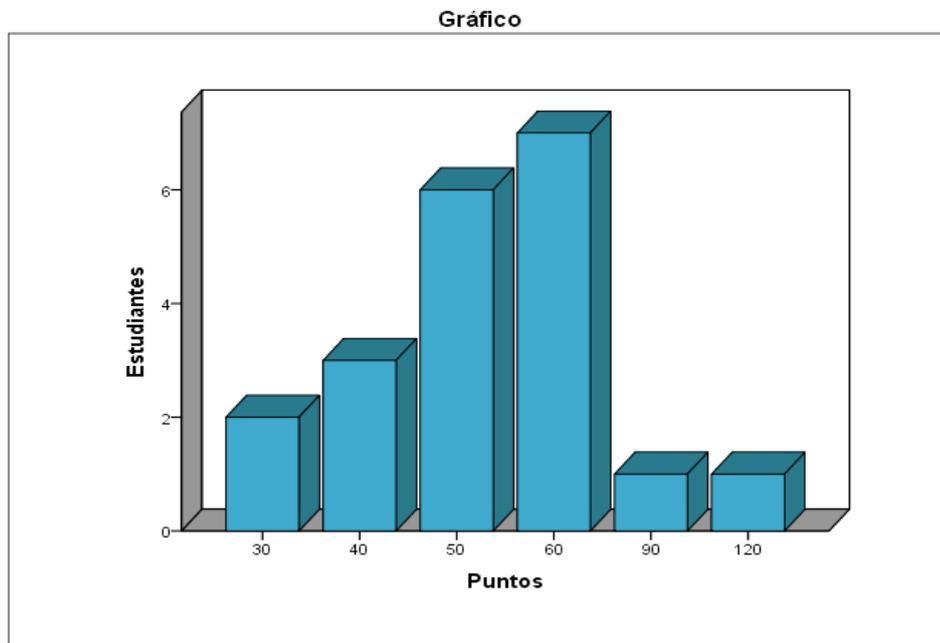
Tabla No. 01				
Pre test grupo experimental				
Frecuencias Puntos	f_i	F_i	$h_i\%$	$H_i\%$
30	2	2	10,0	10,0
40	3	5	15,0	25,0
50	6	11	30,0	55,0
60	7	18	35,0	90,0
90	1	19	5,0	95,0
120	1	20	5,0	100,0
Total	20		100,0	

Fuente: resumen de la aplicación del anexo N° 05, elaborado por los investigadores.

Estadígrafos en el pre test	
Grupo experimental	20
Media	55,50

Mediana	50,00
Moda	60
Desviación estándar	20,125
Varianza	405,000
Coefficiente de variación	0,36
Rango	90
Mínimo	30
Máximo	120

Fuente: resultante de la tabla N° 01, elaborado por los investigadores.



Interpretación: De la tabla N° 01, estadígrafos y gráfico precedente, observamos en el grupo experimental, límites entre 30 a 120 puntos de los 150; un 35,0% de los participantes tienen puntaje de 60 puntos, de la misma forma se observa la media aritmética ($\bar{x} = 55,50$); varianza ($V=405,000$); desviación típica ($S=20,125$); moda ($M_0=60$) y el coeficiente de variación ($C_v=0,36$) como lo observamos en estadígrafos en el pre test, son medidas encontradas con la

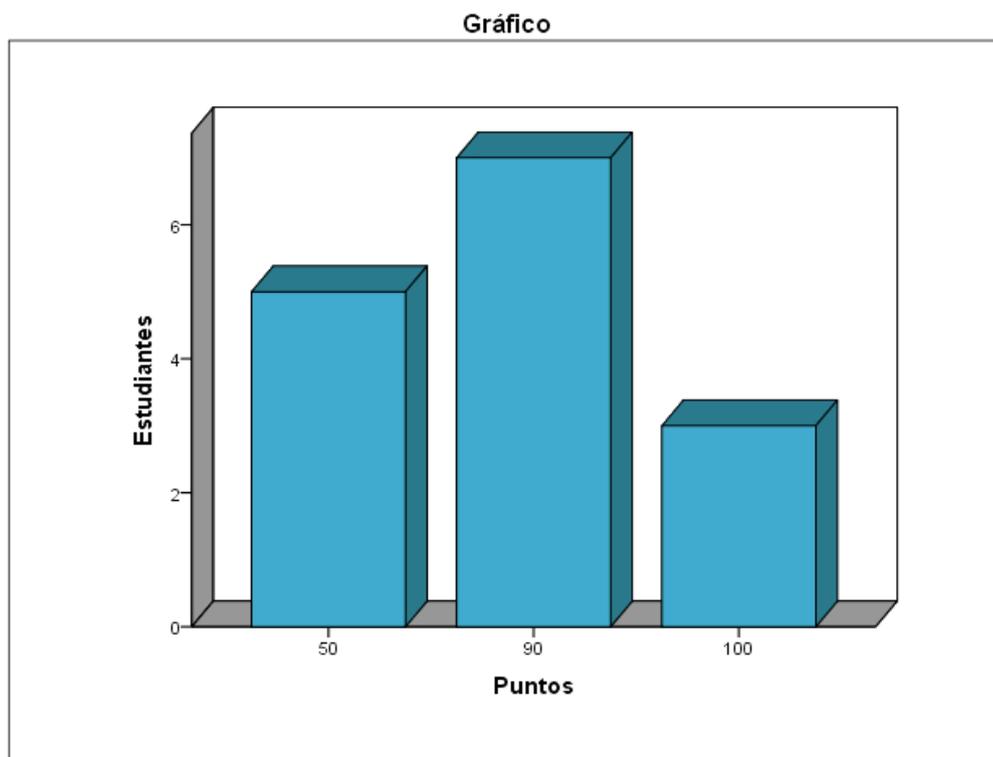
estadística descriptiva con estos datos mostrados es pertinente dar un tratamiento diferente.

Tabla No. 02					
Pre test grupo control					
Puntos	Frecuencias	f_i	F_i	$h_i\%$	$H_i\%$
50		5	5	33,3	33,3
90		7	12	46,7	80,0
100		3	15	20,0	100,0
Total		15		100,0	

Fuente: resumen de la aplicación del anexo N° 05, elaborado por el investigador.

Estadígrafos en el pre test	
Grupo control	15
Media	78,67
Mediana	90,00
Moda	90
Desviación estándar	21,336
Varianza	455,238
Coefficiente de variación	0,27
Rango	50
Mínimo	50
Máximo	100

Fuente: resultante de la tabla N° 02, elaborado por los investigadores.



Interpretación: Según la tabla 2, estadígrafos y gráfico respectivo se percibe que son 7 estudiantes que cuentan 90 puntos de los 150 puntos programados, representado con 46,7% siendo esta el dato más alto; de la misma forma se observa diferencias, en todas las medidas, comparando con la tabla 1; con estos datos se afirma que el cálculo de la derivada de las funciones algebraicas requiere otro tipo de proceso en su interpretación de los comandos del Software Geogebra para que sea eficiente el tratamiento en los estudiantes de la muestra.

4.2.2. Cronograma de actividades: se realiza en cada grupo en forma independiente, el mismo tema pero de diferencias en estrategias (Anexo N° 3 y N° 4), su cumplimiento es:

Cronograma:

Actividad	Experimental	Control
Aplicación del pre test	14 mayo del 2019	
Uno: Diferencial y la derivada	14 de mayo	16 de mayo
Dos: Derivada de funciones algebraicas 1	21 de mayo	23 de mayo
Tres: Derivada de funciones algebraicas 2	28 de mayo	30 de mayo
Cuatro: Derivada de funciones algebraicas 3	4 de junio	6 de junio
Cinco: Derivada de funciones compuestas	18 de junio	20 de junio
Seis: Derivación de funciones implícitas	2 de julio	4 de julio
Autoevaluación	16 de julio	18 de julio
Aplicación de pos test	8 de agosto del 2019	

Fuente: cronograma, elaborado por los investigadores.

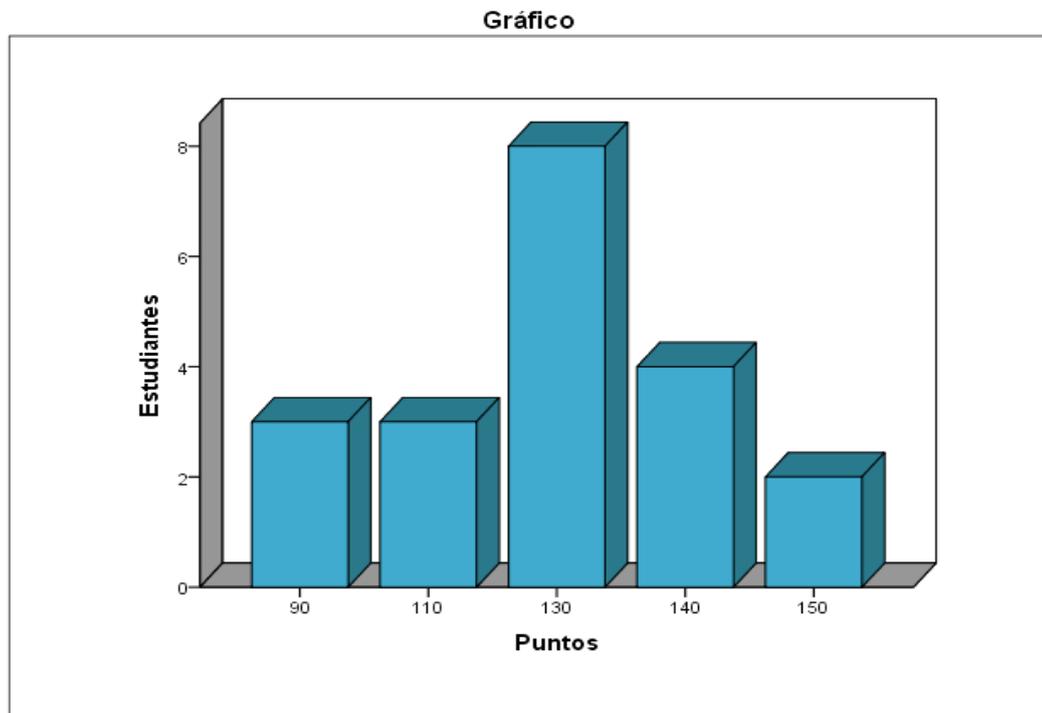
4.2.3. Resultados del post test: Luego del cumplimiento del cronograma de actividades con sus dimensiones: dinámicas, rápida expansión, pendiente y recta tangente que relaciona el cálculo de la derivada con los comandos del software GeoGebra, con los anexo N° 3 y N° 4 entonces se concluye en:

Tabla No. 03				
Pos test grupo experimental				
Frecuencias Puntos	f_i	F_i	$h_i\%$	$H_i\%$
90	3	3	15,0	15,0
110	3	6	15,0	30,0
130	8	14	40,0	70,0
140	4	18	20,0	90,0
150	2	20	10,0	100,0
Total	20		100,0	

Fuente: resumen de la aplicación del anexo N° 06, elaborado por los investigadores.

Estadígrafos en el pos test	
Grupo experimental	20
Media	125,00
Mediana	130,00
Moda	130
Desviación estándar	18,778
Varianza	352,632
Coefficiente de variación	0,15
Rango	60
Mínimo	90
Máximo	150

Fuente: resultante de la tabla N° 03, elaborado por los investigadores.



Interpretación: Luego del cumplimiento del cronograma y la aplicación del anexo N° 6 post test al grupo experimental observamos un recorrido de 90 a 150 puntos de los 150 programados, además se tiene la media 125,00 puntos indicándonos que existe un ascenso con este trabajo a base del manual oficial de comandos del GeoGebra para el cálculo de la derivada de las funciones algebraicas y la moda de 60 puntos, como también se percibe la media aritmética

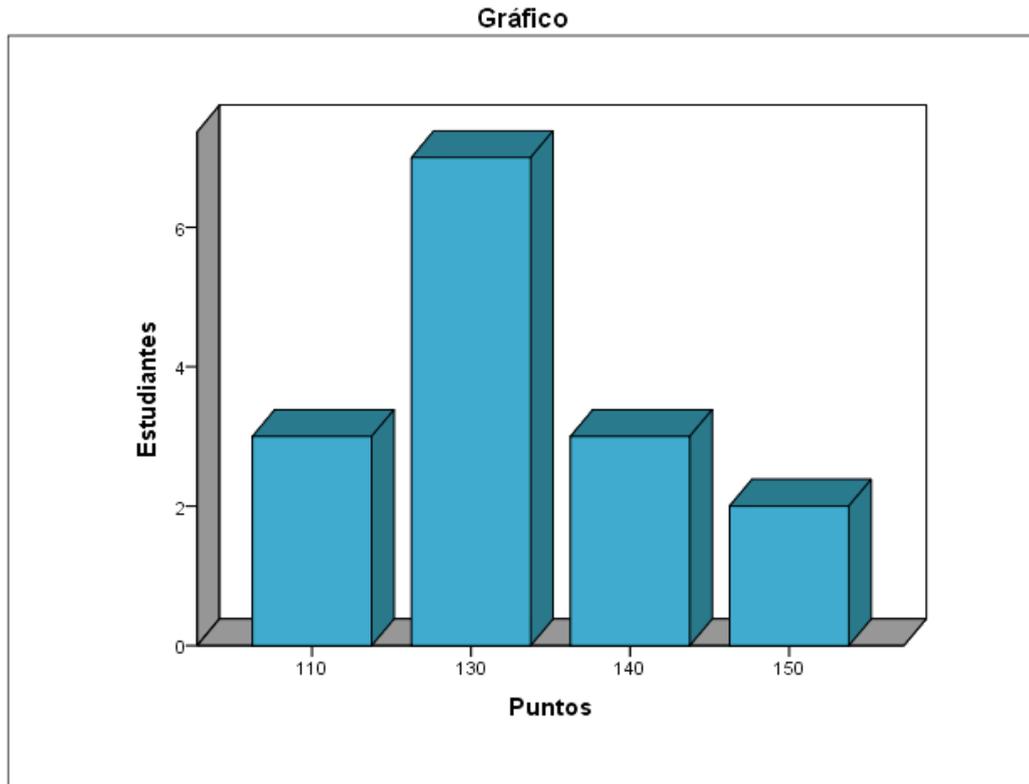
(\bar{X}), varianza (V), desviación estándar (S) y coeficiente de variación (C_v), con sus datos respectivos, indicándonos los incrementos de medidas a comparación del pre test tabla N° 1; notándose el cambio en el resultado cuantitativo.

Tabla No. 04				
Pos test grupo control				
Puntos \ Frecuencias	f_i	F_i	$h_i\%$	$H_i\%$
110	3	3	20,0	20,0
130	7	10	46,7	66,7
140	3	13	20,0	86,7
150	2	15	13,3	100,0
Total	15		100,0	

Fuente: resumen de la aplicación del anexo N° 06, elaborado por los investigadores.

Estadígrafos en el pos test	
Grupo control	15
Media	130,67
Mediana	130,00
Moda	130
Desviación estándar	12,799
Varianza	163,810
Coeficiente de variación	0,155
Rango	40
Mínimo	110
Máximo	150

Fuente: resultante de la tabla N° 04, elaborado por los investigadores.



Interpretación: A comparación de la tabla 2, los datos en esta tabla N° 4, estadígrafos y gráfico son diferentes; con estos datos podemos afirmar que el soporte teórico de los comandos del Software Geogebra son aplicados por medio de: dinámicas y rápida expansión en el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física.

4.2.4. Visualización de los estadígrafos:

Resultados en el pre test:

Tabla No. 5				
Medidas comparativas de los grupos en el pre test				
Medidas				
Grupos	\bar{x}	V	S	Cv
Grupo experimental	55,50	405,000	20,125	0,36
Grupo Control	78,67	455,238	21,336	0,27
<i>Diferencias</i>	<i>+23,17</i>	<i>+50,238</i>	<i>+1,211</i>	<i>-0,09</i>

Fuente: datos diferenciadas según tablas 1 y 2 elaborado por los investigadores; con tendencia al grupo control.

El promedio media es $\bar{x} = 55,50$ del grupo experimental, el cual representa un nivel inferior al grupo de control en +23,17, según tabla precedente con tendencia al grupo experimental.

En las demás medidas encontradas se observa que existe las diferencias en los grupos de estudio con tendencia positiva con respecto al grupo control.

Resultados en el post test:

Tabla No. 6				
Medidas comparativas de los grupos en el pos test				
Medidas Grupos	\bar{x}	V	S	Cv
Grupo experimental	125,00	352,632	18,778	0,15
Grupo Control	130,67	163,810	12,799	0,09
<i>Diferencias</i>	+5,67	-188,822	-5,979	-0,06

Fuente: datos diferenciadas según tablas 3 y 4 elaborado por los investigadores; con tendencia al grupo control.

El promedio media es $\bar{x} = 125,00$ del grupo experimental, siendo esta menor al grupo de control en 5,67; con una tendencia positiva al grupo control; el cual se demuestra que el cálculo de la derivada de las funciones algebraicas con los comandos del Software Geogebra es eficiente para los estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019; siendo estas las adecuadas; porque según tabla N° 6, las diferenciadas son (+), (-), (-) y (-) con la tendencia al grupo control, como en las demás medidas según tabla N° 6.

Por otra parte en las medias de los grupos y sus diferencias nos inducen a precisar que el efecto del soporte teórico del Software Geogebra son aplicados por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes de la muestra, como se observa en el siguiente cuadro:

Instrumento	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	<i>Diferencias</i>
Grupos			

Grupo experimental	55,50	125,00	+69,5
Grupo Control	78,67	130,67	+52,0
Diferencias	+23,17	+5,67	-17,5

4.3. Prueba de hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis se aplicó la prueba Z, con un nivel de significación de 0,01 ó 99% de confiabilidad ($\alpha = 0,01_{2\text{ colas}}$), para la cual planteamos la hipótesis estadística:

Primero:

H₀: Los comandos del Software Geogebra no son aplicados por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019.

$\mu_1 = \mu_2$; Medias aritméticas de los grupos en estudio

H₁: Los comandos del Software Geogebra son aplicados por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019.

$\mu_1 \neq \mu_2$

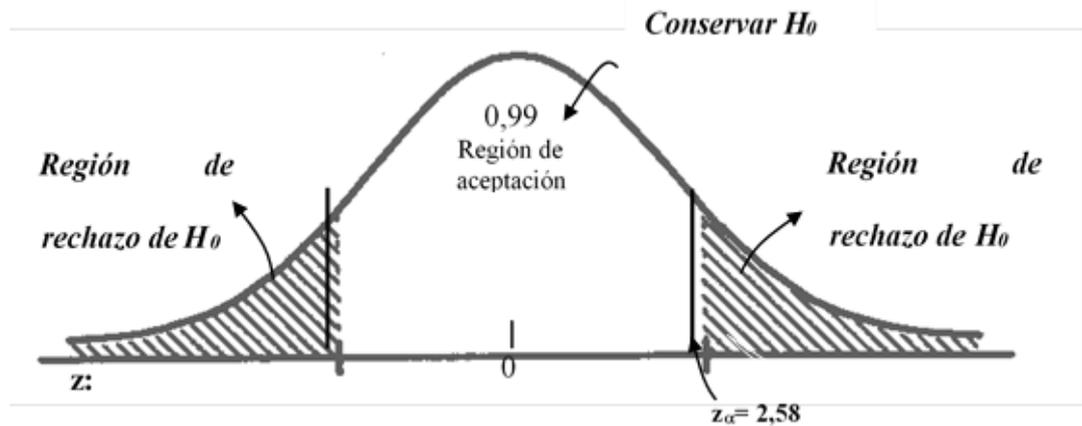
Para este caso están seleccionados los grupos experimental y control, determinando las medias aritméticas acumuladas de cada uno de ellos, como se observa en el siguiente cuadro:

Instrumento			
Grupos	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	<i>Media acumulada</i>
Grupo experimental	55,50	125,00	90,25

Grupo Control	78,67	130,67	104,67
Media acumulada	67,085	127,835	

Segundo:

Al elegir el nivel de significancia de $\alpha = 0,01_{2\text{ colas}}$ ó 1% dos colas o bilateral, esto quiere decir que observamos una probabilidad de 0,01 ó 1% de rechazar la hipótesis nula H_0 y una región de aceptación al 0,99; y la respectiva curva.



Tercero:

Luego por fórmula se halla Z_0 ; trabajo que se realiza por ser una investigación con grupos: experimental y control, así:

$$Z_0 = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{(V_1/n_1 + V_2/n_2)^{1/2}}$$

Dónde:

Z_0 : Valor del modelo estadístico

\bar{x}_1 : Media acumulada del grupo experimental

\bar{x}_2 : Media acumulada del grupo control

V_1 : Varianza media acumulada del grupo experimental

V_2 : Varianza media acumulada del grupo control

n_1 : Grupo experimental

n_2 : Grupo control

Medida Grupos	<i>Varianza Pre test</i>	<i>Varianza Post test</i>	<i>Media varianza acumulada</i>
Grupo experimental	405,000	352,632	378,816
Grupo Control	455,238	163,810	309,524
Media varianza acumulada	<i>430,119</i>	<i>258,221</i>	

En la fórmula y con los datos se obtiene el valor de Z_0 , así:

Z_0 : ¿?

Datos estadísticos:

\bar{x}_1 : 67,085

\bar{x}_2 : 127,835

V_1 : 430,119

V_2 : 258,221

n_1 : 20

n_2 : 15

Reemplazando en la fórmula se tiene:

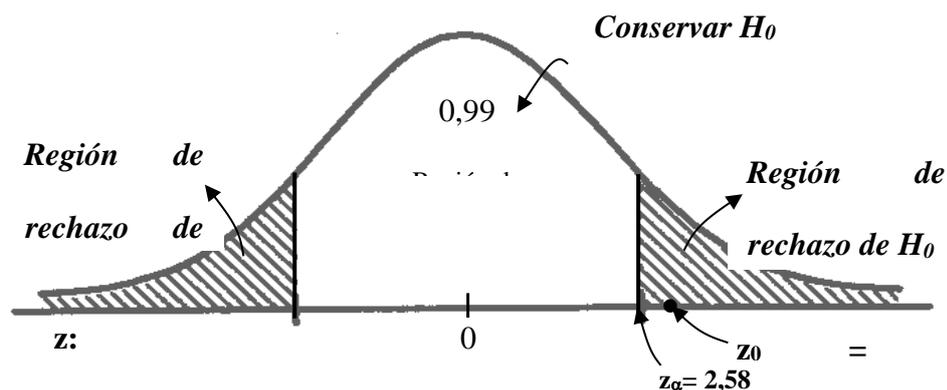
$$Z_0 = \frac{67,085 + 127,835}{(430,119/20 + 258,221/15)^{1/2}}$$

$$Z_0 = \frac{194,92}{(38,720)^{1/2}}$$

$$Z_0 = \frac{194,92}{6,222}$$

Entonces:

$$Z_0 = 31,327$$



Cuarto:

Tomando la decisión, $Z_0 = 31,327$ se encuentra en la región de rechazo, por lo tanto se rechaza la H_0 : Los comandos del Software Geogebra no son aplicados por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019; y se acepta la hipótesis alterna, es decir: H_1 : Los comandos del Software Geogebra son aplicados por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019; porque Z_0 mayor que Z_α , es decir 31,327 es mayor 2,58 y está en la región de rechazo; además \bar{x}_2 es mayor que \bar{x}_1 , en términos numéricos se puede mencionar que 127,835 es mayor que 67,085; por estos considerandos se rechaza la H_0 y queda confirmada y válida la H_1 , es corroborado por las tablas N° 5 y N° 6 respectivamente.

Con respecto al coeficiente de variación media acumulado de los grupos observados; el $C_{Vpre\ test}$ es 0,25 y $C_{Vpos\ test}$, es 0,18; según tablas N° 5 y N° 6, siendo la tendencia a cero.

4.4. Discusión de resultados

Sobre la base de los resultados según 4.3 y el objetivo general: Precisar la aplicación de los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019, se observa en la media comparativa acumulada 127,835 mayor que 67,085, siendo la consistencia pertinente que el soporte teórico de los comandos del software Geogebra por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física, visualizado en las medidas comparativas de los grupos en el pos test tabla N° 6; y determinando su aprendizaje ya que los estudiantes activan más sus capacidades cerebrales, desarrollando en ellos el máximo uso de su potencial del cálculo y la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de las diferenciales y auto controlar su trabajo académico y social.

CONCLUSIONES

1. Observado el acápite 4.3. Prueba de hipótesis, primero, se concluye en el grupo experimental que la media del pos es mayor que el pre test, así $(125,00 \geq 55,50)$, además en el grupo control se observa que en post test es mayor que el pre test $(130,67 \geq 78,67)$ entonces los comandos del Software Geogebra son aplicados por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes en tratamiento.
2. Con el nivel de significancia de $\alpha = 0,01_{2 \text{ colas}}$ ó 1% dos colas o bilateral, observamos una probabilidad de 0,01 ó 1% de rechazar la hipótesis nula H_0 y una región de aceptación al 0,99 la H_1 ; por la decisión y cálculo de $Z_0 = 31,327$ se encuentra en la región de rechazo, $Z_0 \geq Z_\alpha$, es decir $31,327 \geq 2,58$, quedando demostrado la hipótesis general y específica programada en la investigación.
3. Observando los coeficiente de variación en el grupo experimental se tiene; el $C_{Vpre} = 0,36$ y $C_{Vpos} = 0,15$; según tablas 5 y 6, siendo la tendencia a cero con respecto al postes, entonces el soporte teórico de Science Technology Engineering & Mathematics.y Apolonio de Pérgamo es pertinente para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas por medio de los comandos de software GeoGebra.

RECOMENDACIONES

1. Con la secuencia metodológico para el cálculo de la derivada (Anexo N° 4) con los criterios programados y sugeridos se elabora una abstracción del cálculo de la derivada de las funciones algebraicas con los comandos del Software Geogebra.
2. Se debe generar el trabajo activo y practico de los comandos del Software Geogebra por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes de la muestra.
3. Se deben organizar cursos – talleres sobre la interpretación manejo del manual oficial de comandos del GeoGebra, que contribuyen a generar el cálculo de la derivada.

BIBLIOGRAFIA

- Álvaro, J. y Garrido, L. (1995). *Análisis de Datos con SoftwareGeogebra a+*. Madrid: Centro de Investigación Sociológicas.
- Acosta, W. y Carreño, C. (2010). *Modo 3 de producción de conocimiento: implicaciones para la universidad hoy*. Universidad de La Salle, 61, pp.67-87.
- Aparicio, P. (1991). *Tratamiento Informático de encuestas*. Madrid: RA-MA.
- Ávila Acosta R.B. 1997. *La Tesis Profesional, Aplicaciones y Ejemplos*, Lima, editorial R.A.
- Brunner, J., y Hurtado, F. (2011). *Educación Superior en Iberoamérica*, Informe 2011. Santiago, Chile: Editores RIL.
- Cabero Almenara, Julio (2004) *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Editorial síntesis S. A. Madrid España.
- Carrasco D. Sergio, junio 2015, *Metodología de la Investigación Científica*, octava reimpresión, editorial San Marcos, Lima Perú.
- Corvalán, F. (1995). *La matemática aplicada a la vida cotidiana*. Barcelona: Graó, de Serveis Pedagógicos.
- Ferrán, M. (1996). *SPSS para Windows. Programación y análisis infinitesimal*. Madrid: Paraninfo.
- Deminovich, B.P. 1980; *Análisis matemático*, Edi. Mir Moscú.
- Espinoza Ramos Eduardo. 1998, *Análisis matemático I*, Lima Perú; 2da. Edición, Edit. SERVICIOS GRAFICOS J.J.
- Frank Ayres, Jr. *Cálculo diferencial e integral*, Edit. Mc. Graw Hill-Bogotá.
- Gamarra G., y otros, abril 2015, *Estadística e Investigación con aplicaciones de SPSS.*, segunda edición, Editorial San Marcos, Lima Perú.

González, P., y Roitman, M. (2006). *La formación de conceptos en ciencias y en humanidades. Ciencias de la certidumbre y ciencias de la incertidumbre.* México. DF.: Siglo del Hombre Editores.

Granville, Iliam A., Cálculo diferencial e integral, Edit. Uthea México.

Hasser, La Salle, Sullivan., *Análisis matemático* tomo I y II, Edit. Trillas, México.

Hernández, C. A. (2000, abril). *Ciencia, universidad e investigación. La universidad y la vigencia de la cultura académica.* Revista Nómadas, (12), 225-232.

Hernández Sampiere, Roberto y otros.; *Metodología de la Investigación.* México: Edit. McGraw-Hill. Tercera edición; 2003.

Kerlinger Fred, 1996; *Investigación del comportamiento;* Editorial McGraw-Hill Interamericana; México S.A. de C.V.; p.31.

Polya, G. (1975). *Cómo Plantear y Resolver Problemas.* México: Editorial Trillas.

Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos.* Madrid, España: Morata.

Tafur Portilla Raúl. (1995). *La Tesis Universitaria.* Editorial Mantaro; marzo-1995.

Tamayo Y Tamayo Mario. (1994). *Diccionario de Investigación Científica.* 2da. edición. México, editorial Limusa.

Torres Bardales C. (1990). *Orientaciones Básicas de Metodología de la Investigación Científica.*

Valiente, S. (2000) *Didáctica de la matemática: El libro de los recursos,* Madrid: Editorial La Muralla, S. A.

Wittrock, M. (1997). *La investigación de la enseñanza III.* Barcelona, España: Paidós.

Página web:

es.wikipedia.org/wiki/competencias/investigaciónthales.cica.es/rd/Indagación/rd344/Otros/Geogebra/SISTNUM.html-...

www.scm.org.co/Articulos/Geogebra/diferenciales/789.pdf.

Enlaces externos

- [Página Principal Geogebra](#) - Página de soporte que incluye una base de datos de soluciones
- [Raynald Levesque's SPSS Tools](#) - Biblioteca de archivos para programadores de SPSS/Geogebra ([FAQ](#), command syntax; macros; scripts; python)
- [Archives of SPSSX-L Discussion](#) - [SPSS Listserv](#) activa desde 1996/SoftwareGeogebra. Discusses programming, statistics and analysis
- [UCLA ATS Technical Reports](#) - El Reporte 1 compara Stata, SAS y SPSS con R ([R](#) es un lenguaje y ambiente de trabajo para cálculo estadístico y graficación con Geogebra).

ANEXOS

ANEXO No. 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
 Programa de Matemática Física



Matriz de consistencia

Los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019						
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos
<p>General ¿Cómo se aplica los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019?</p> <p>Específicos ¿Por qué los comandos del Software Geogebra es medio para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en los estudiantes en tratamiento? ¿Cuál es la relación de los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en los estudiantes en estudio?</p>	<p>General Precisar la aplicación de los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019.</p> <p>Específicos Determinar la mediación del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en los estudiantes en tratamiento. Describir la relación de los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en los estudiantes en estudio.</p>	<p>General Los comandos del Software Geogebra son aplicados por medio de: dinámicas y rápida expansión para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019.</p> <p>Específicos El Software Geogebra es medio para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas porque cumple sus procesos de la pendiente y recta tangente en los estudiantes en tratamiento La relación de los comandos del Software Geogebra es directa y lineal para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas en los estudiantes en estudio.</p>	<p>Vi Comandos del Software GeoGebra</p> <p>Dimensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinámicas • Rápida expansión <p>Vd Calculo de la derivada de funciones algebraicas</p> <p>Dimensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente • Recta tangente 	<p>Tipo: Básico</p> <p>Nivel: descriptivo explicativo</p> <p>Método: El método científico, documental, bibliográfico y métodos estadísticos.</p> <p>Diseño: cuasi experimental</p> <p>Teoría: Science Technology Engineering & Mathematics. Apolonio de Pérgamo.</p>	<p>Población: 84 estudiantes del programa matemática física de la EFPEs de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco periodo académico 2019 – A.</p> <p>Muestra: 35 estudiantes del mismo programa: 20 del III semestre GE y 15 del V semestre GC.</p> <p>Tipo de muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No probabilístico <p>Enfoque: Mixto</p>	<p>Técnicas De muestreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No probabilístico • Juicio de expertos • Criterios de inclusión • Criterios de exclusión <p>De recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta por cuestionario • Revisión documentaria y bibliográfica <p>De procesamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estadígrafos de dispersión y tendencia central • Estadígrafos de inferencia

Fuente: Diagnóstico, elaborado por los investigadores.

ANEXO No. 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
 Programa de Matemática Física



Operacionalización de variables

Los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019

VARIABLE 1: Los comandos del Software GeoGebra: Es un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa fácil de usar. GeoGebra es también una comunidad en rápida expansión, con millones de usuarios en casi todos los países. GeoGebra se ha convertido en el proveedor líder de software de matemática dinámica, apoyando la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM: Science Technology Engineering & Mathematics) y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje en todo el mundo.					
DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	PESO		VALORES
			Cantidad	%	ESCALA
Dinámicas	Herramientas Propiedades Gráfica	Anexo No. 06	15	100 %	0 a 150 puntos
Emplear los puntos deslizantes en la Vista Gráfica que expone a la izquierda los datos dinámicamente para establecer distintos cuadriláteros en la de la derecha, considerando que lo que está en juego se asocia a las propiedades de sus diagonales. ¿Cómo harían para lograr que lo que quede trazado sea un rombo, por ejemplo? ¿Cómo controlarían el logro del propósito?		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 y 15			
Rápida expansión	Funciones Iconos Geometría Cálculo				
Un conjunto unificado y fácil de usar que conforma un potente programa de Matemática Dinámica. Un utilitario para enseñar y aprender en todos los niveles educativos Una interfaz intuitiva, plenamente interactiva en múltiples idiomas Un encuadre versátil en que se conjugan geometría dinámica, álgebra, el cálculo propio del análisis y de las estadísticas y sus registros gráficos, de organización en tablas y de formulación simbólica.					

VARIABLE 2: El cálculo de la derivada de funciones algebraicas: En lo que respecta al Cálculo Diferencial, y más precisamente al concepto de derivada y los problemas que ella resuelve, como es el caso de la pendiente de la recta tangente a una curva dada, se encuentra en las Cónicas de Apolonio de Pérgamo (262-190 a. C.), en su libro II, un estudio relativo a las tangentes de una cónica, como caso particular obviamente, y en el libro V un estudio sobre máximos y mínimos (Ortega y Sierra, 1998). Durante la Edad Media es poco el desarrollo Matemático en esta área, pero en él se preparan las condiciones para que su avance se haga patente en las personas de los insignes matemáticos: Isaac Newton, quien vivió entre los años 1643 y 1727, y Gottfried Wilhelm Leibniz, quien vivió entre los años 1646 y 1716, desarrollando de manera independiente avances importantes sobre el cálculo diferencial.

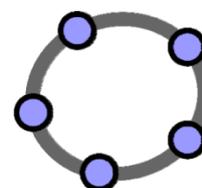
DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	PESO		VALOR
			Cantidad	%	ESCALA
Pendiente	Derivada Reglas o propiedades Curva Grafos Ecuaciones	Anexo No. 05 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 y 15	15	100 %	0 a 150 putos
Es un término que tiene diversos usos y significados. Como adjetivo, puede hacer referencia a algo que está inclinado o en declive, al asunto que está por terminarse o resolverse, y a aquel que se encuentra atento o preocupado por algo que sucede.					
Recta tangente	Grado de inclinación Algebraicas Compuestas Implícitas Ecuaciones				
La recta tangente es el grado de inclinación con respecto a otro eje (recta) y la ecuación de una recta es necesario conocer el valor de su pendiente y las coordenadas de un punto por donde pasa la recta.					



Documento de trabajo

Los comandos del Software GeoGebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019

Documento de
trabajo
GeoGebra



Manual Oficial de comandos

GeoGebra en Línea: <http://www.geogebra.org/ayuda/search.html>

Compilado por
Francisco Marco Meza Solórzano
Jhonathan Stewar Escalante Lazaro



Los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019
Esquema metodológico para el cálculo de la derivada

Instrucciones:

- *En cada proceso realice su comentario después de su desarrollo el ejercicio y/o problema.*
- *Utilice hojas adicionales para resolver el ejercicio y/o problema.*
- *Cada proceso tiene su puntaje respectivo para ser validado.*
- *Cruce su información con el tutor.*

Fecha:	Tutor:		
Ejercicio y/o problema:	Pre test		Tiempo
	Pos test		
1. Presentación del ejercicio y/o problema:			
2. Establecimiento de un tópico particular:			
3. Búsqueda de evidencias:			
4. Contextualización teórica:			

5. Objeciones:	
6. Ratificación de la aserción:	
7. Solución general:	
8. Comentario personal:	
Código:	Apellido y Nombres del estudiante:



Los comandos del Software GeoGebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019

Pre test

Instrucciones:

- *Construya su aprendizaje, respondiendo cada pregunta en hoja adicional con los procedimientos asimilados.*
- *Utilice sus reglas y/o teoremas de las diferenciales.*
- *Cada pregunta correcta tiene un valor de 10 puntos y por cada pregunta incorrecta y/o en blanco tiene un valor de 0,0 puntos.*
- *Para resolver la presente prueba tiene un tiempo de 1 hora.*

1.- Dada la función $f(x) = x^2 + 2x - 3$, calcula, aplicando la definición, $f'(0)$ y $f'(3)$.

2.- Halla las rectas tangentes a la curva $f(x) = x^3 - 3x^2 + 8$ que sean paralelas a la recta $9x - y = -4$.

3.- Calcula la función derivada de $f(x) = x^2 - 7x$ aplicando la definición.

4.- Calcula las tres primeras derivadas de la función: $f(x) = \sin x$

5.- Encuentre la ecuación de la recta tangente a la parábola en el punto $p(1, 4)$ y dibuja la recta tangente.

En los ejercicios del 6 al 15; calcula la derivada de la función

6.-
$$f(x) = 2x^5 - 4x^3 + 5x - 12$$

7.-
$$g(x) = \frac{x^2 - 3x}{2x - 5}$$

8.-
$$f(x) = \frac{5x^2 - x}{3x^4 - 2}$$

9.-
$$g(x) = \frac{(3x^4 + 4)^3}{5x^3 - x}$$

10.-
$$f(x) = 3^{5x^2 - 4x}$$

11.-
$$g(x) = e^{(3x^4 - 5x)^2}$$

12.-
$$f(x) = -3x^4 + 5x^3 - 8x^2 - x + 3$$

13.-
$$g(x) = (2x^5 - 3) \cdot (x^4 - x^2)$$

14.-
$$y = \frac{2x^3 - 3x^2 - 2x - 4}{2x^2 - 3x + 6}$$

15.-
$$y = \frac{-3x^2}{4x^2 - 2}$$



Los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019

Pos test

Instrucciones:

- Cada pregunta presente en el Software Geogebra y realice su interpretación.
- Utilice los comandos del Software Geogebra en la solución de los items.
- Cada pregunta correcta tiene un valor de 10 puntos y por cada pregunta incorrecta y/o en blanco tiene un valor de 0,0 puntos.
- Para resolver la presente prueba tiene un tiempo de 1 hora.

1.- Dada la función $f(x) = x^2 + 2x - 3$, calcula, aplicando la definición, $f'(0)$ y $f'(3)$.

2.- Halla las rectas tangentes a la curva $f(x) = x^3 - 3x^2 + 8$ que sean paralelas a la recta $9x - y = -4$.

3.- Calcula la función derivada de $f(x) = x^2 - 7x$ aplicando la definición.

4.- Calcula las tres primeras derivadas de la función: $f(x) = \sin x$

5.- Encuentre la ecuación de la recta tangente a la parábola en el punto p (1, 4) y dibuja la recta tangente.

En los ejercicios del 6 al 15; calcula la derivada de la función

6.-
$$f(x) = 2x^5 - 4x^3 + 5x - 12$$

7.-
$$g(x) = \frac{x^2 - 3x}{2x - 5}$$

8.-
$$f(x) = \frac{5x^2 - x}{3x^4 - 2}$$

9.-
$$g(x) = \frac{(3x^4 + 4)^3}{5x^3 - x}$$

10.-
$$f(x) = 3^{5x^2 - 4x}$$

11.-
$$g(x) = e^{(3x^4 - 5x)^2}$$

12.-
$$f(x) = -3x^4 + 5x^3 - 8x^2 - x + 3$$

13.-
$$g(x) = (2x^5 - 3) \cdot (x^4 - x^2)$$

14.-
$$y = \frac{2x^3 - 3x^2 - 2x - 4}{2x^2 - 3x + 6}$$

15.-
$$y = \frac{-3x^2}{4x^2 - 2}$$

ANEXO No. 7

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
 Programa de Matemática Física



Los comandos del Software Geogebra para el cálculo de la derivada de funciones algebraicas con estudiantes del programa de matemática física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco; 2019

Instrumento para evaluar el cuestionario

Instrucción:

El presente instrumento tiene por objetivo de evaluar los diferentes ítems del cuestionario (pre y post test) del grupo piloto. El sentido de esta guía es lograr juicios de valor de diferentes especialistas de la región y a nivel nacional que al final estas sean comparables. Esto es, si en su opinión la presente prueba es imprescindible, importante, poco importante, o irrelevante, para el grado de estudio. Señale con una cruz (X) su respuesta en cada ítem.
 Evaluador / Experto:

Fecha:

Grado de Relevancia o Importancia de la Prueba ⁴	NÚMERO DE ÍTEM																														TOTAL		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	...	40	N	%	
Imprescindible																																	
Importante																																	
Poco Importante																																	
Irrelevante																																	

firma:

⁴ Jaeger, R. (1976) “Measurement consequences of selected standard setting models”. *Florida Journal of Educational Research*, pp 22-27

7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.																			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.																			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del proyecto.																			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

--

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

--

V. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES			
DOCUMENTO DE IDENTIDAD		TEL/CEL.	
GRADO / MENCIÓN			
PROCEDENCIA			
SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO			
FECHA DE VALIDACIÓN			

PROGRAMA DE MATEMÁTICA FÍSICA**REPORTE MATRICULADOS PERIODO - 19A**

N°	Código	Apellidos y Nombres
1	1022343020	AGUILAR JARA Katherine Lourdes
2	1922343034	ALBINO GOÑE Jean Carlos
3	1972341010	ALEJANDRO ILANZO Jhan Paul Smyth
4	1842343057	ANDRADE ALVINO Handerson Luis
5	1942343149	AQUINO ZACIGA Marcos Abelardo
6	1942343096	ATAUCURI SANCHEZ Chantal Zarela
7	1592345089	AYALA CONDEZO Héctor Cesar
8	1742343054	BRAVO HUAMAN Erick Mickeisy
9	0812343027	CAIRAMPOMA COLLAZOS William Walter
10	1592343020	CALLUPE VENTOCILLA Gabriela Julia
11	1212343040	CARHUARICRA ALANIA Yhusov Jhakler
12	1922343025	CARHUARICRA PEREDA Abiut Gedeon
13	1742343063	CELIS ESTELA Jhamil Roger
14	1942343031	CENTENO ALANIA Jheyson Edwin
15	1742343045	CHÁVEZ ARIAS Enrique Tomás
16	1792342019	CHÀVEZ CAMPOS Elsie Nataly
17	1542345250	CONDEZO MENDOZA Victor Daniel
18	1912343012	CONDOR PONCE Maicol Michel
19	1592345024	CONDORI ANAYA Jerson David
20	1942343022	CORNEJO FUERO Jerson Clinton
21	1842343066	COTRINA MORAN Yofre
22	1752343020	DE LA SOTA CARHUAS Lenin Andry
23	1802343034	DEUDOR VALERIO Edwin Emerson
24	1742343018	DEZA TITO Sheyda Yovana
25	1942343167	DORREGARAY GARCIA Inmar Kevi
26	1802343016	DORREGARAY GARCIA Dulce Esperanza
27	1942343078	ESPINOZA RUPAY Sheyda Emely
28	1842343010	ESTACIO MEJÍA Christian
29	1712343017	FERNANDEZ FASHE Elvia
30	1902343046	FLORES AYRA Daniel Anghelo
31	1942343050	FLORES CONDOR Henry Nelson
	1902343055	FLORES CALERO Christian Aldhair
33	1942343102	GALVAN RICALDI Victor Nelson
34	1542345240	GARCIA MONAGO Jorge Jhonatan
35	1742343036	HIDALGO PORRAS Oliver Deivis
36	1712345058	HINOSTROZA RICRA Frandy Alexander
37	1442343038	HUACHO TORDOCILLO Maribel
38	1942343069	HUAMAN MALPARTIDA Cristian Jhonor
39	1972348010	HURTADO FRETTELL Miguel Angel
40	1842343093	HURTADO LOPEZ Miguel Angel
41	1612345046	ILANZO LADERA Yeherson Milton
42	1892343019	LAVADO BERNARDO Juan Paul
43	1842343039	LAZARO PINTO Roy Antony
44	1542345160	MANCILLA SANCHEZ Jomer Kenyi
45	1862349020	MANDUJANO CORDOVA Robert Slim
46	1962349014	MARIN MARENGO Evelin Stefani
47	1902343028	MARTINEZ CURI Jose Luis

48	1842343048	MAYTA VIVAR Jesús Alberto
49	1922343016	MINAYA LOVATON Cristhian Jordy Raul
50	1942343013	MONAGO SANTIAGO Cristian Lenin
51	1722343010	MONTALVO AQUINO Cristofernino Kenyi
52	1742343081	NÁJERA TORIBIO Erika
53	1542345133	PALACIN VILLAR Nancy Beatriz
54	1752343011	PALMA FERNANDEZ Junior Luis
55	1792343016	PICOY UBALDO Erick Brayán
56	1642345118	PICOY UBALDO Jhon Nelson
57	1842343084	POMA LLUQUE Bill Mijares
58	1642343024	PRADO POLO Angela Merice
59	1142343020	QUINCHO YAPIAS Niels Jhonatan
60	1942343130	QUISPE HINOSTROZA Anibal Jerald
61	1642345127	RAMOS FRETTEL Meyer Pekker
62	1802343025	RAMOS URBANO Darwin Jaime
63	1492345077	RAYMUNDO FRIAS Maria Lucia
64	1842343137	REYES COTERA Rossen Sherley
65	1842343128	REYES ALANIA Cristhian Thayson
66	1942343040	RIOS YANAYACO Jimmy Yoryin
67	1902343019	RIVAS ALVARADO Michel Anthony
68	1942343158	ROBLES COTRINA Evelin Anghela
69	1942343087	ROJAS MAJINO Alvaro Manuelito
70	1542345296	ROSAS CHIRINOS Andrei Sneyder
71	1742342010	SANCHEZ NAVARRO David Samuel
72	1942343111	SEGOVIA GRIJALVA Edwin Luis
73	1542343040	SULLUCHUCO FLORES Jaime Alejandro
74	1692345134	TADEO MONTOYA Elmer
75	1702343022	TORRES TAQUIRE Silvia Giovana
76	1842343155	TORRES MORALES Deisy Yajaira
77	1992343011	URETA FLORES Saulo Jhosmel
78	1842343100	USURIAGA CHAUCA Richard Paul
79	1972344011	VELASQUEZ SAYAN Yenifer Jhanira
80	1892342020	VELÁSQUEZ PURIS Josely Marianella
81	1642343042	VILLENA GORDIANO Ronald Luis
82	1842343075	VILLENA PINTO Luis Angel
83	1862349011	YANAYACO PRADO Stalin Cerilo
84	1822343022	ZEGARRA PORRAS Kevin Elvis