



“Año de la Universalización de la salud”



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creado por Ley 25265)

ESCUELA DE POSGRADO

FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSGRADO

TESIS

**EL GEOGEBRA Y APRENDIZAJE DE FUNCIONES CÚBICAS EN
ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN -
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Didáctica de las matemáticas

PRESENTADO POR:

BACHILLER: JANAMPA MENDOZA, Rosalino

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN:

Ciencias de la Educación

MENCIÓN:

Investigación y Docencia Superior

HUANCAMELICA, PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(CREADO POR LEY N° 25265)

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Ante el Jurado conformado por los docentes: Dra. Zeida Patricia HOCES LA ROSA, Mg. Ubaldo CAYLLAHUA YARASCA, Mg. Félix Amadeo CANALES CONCE.

Asesor: Dr. Regulo Pastor ANTEZANA IPARRAGUIRRE.

De conformidad al Reglamento Único de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, aprobado mediante Resolución N° 330-2019-CU-UNH y ratificado con Resolución N° 378-2019-CU-UNH.

El Candidato al GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN; MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA SUPERIOR.

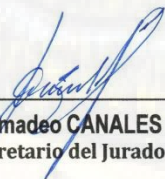
Don, Rosalino JANAMPA MENDOZA, procedió a sustentar su trabajo de Investigación titulado: EL GEOGEBRA Y APRENDIZAJE DE FUNCIONES CUBICAS EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN – UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA. Mediante Resolución Directoral N° 1193-2019-EPG-R/UNH, fija la hora y fecha para el acto de sustentación de la tesis.

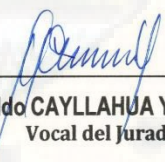
Luego, de haber absuelto las preguntas que le fueron formulados por los Miembros del Jurado, se dio por concluido al ACTO de sustentación, realizándose la deliberación, calificación y resultando:

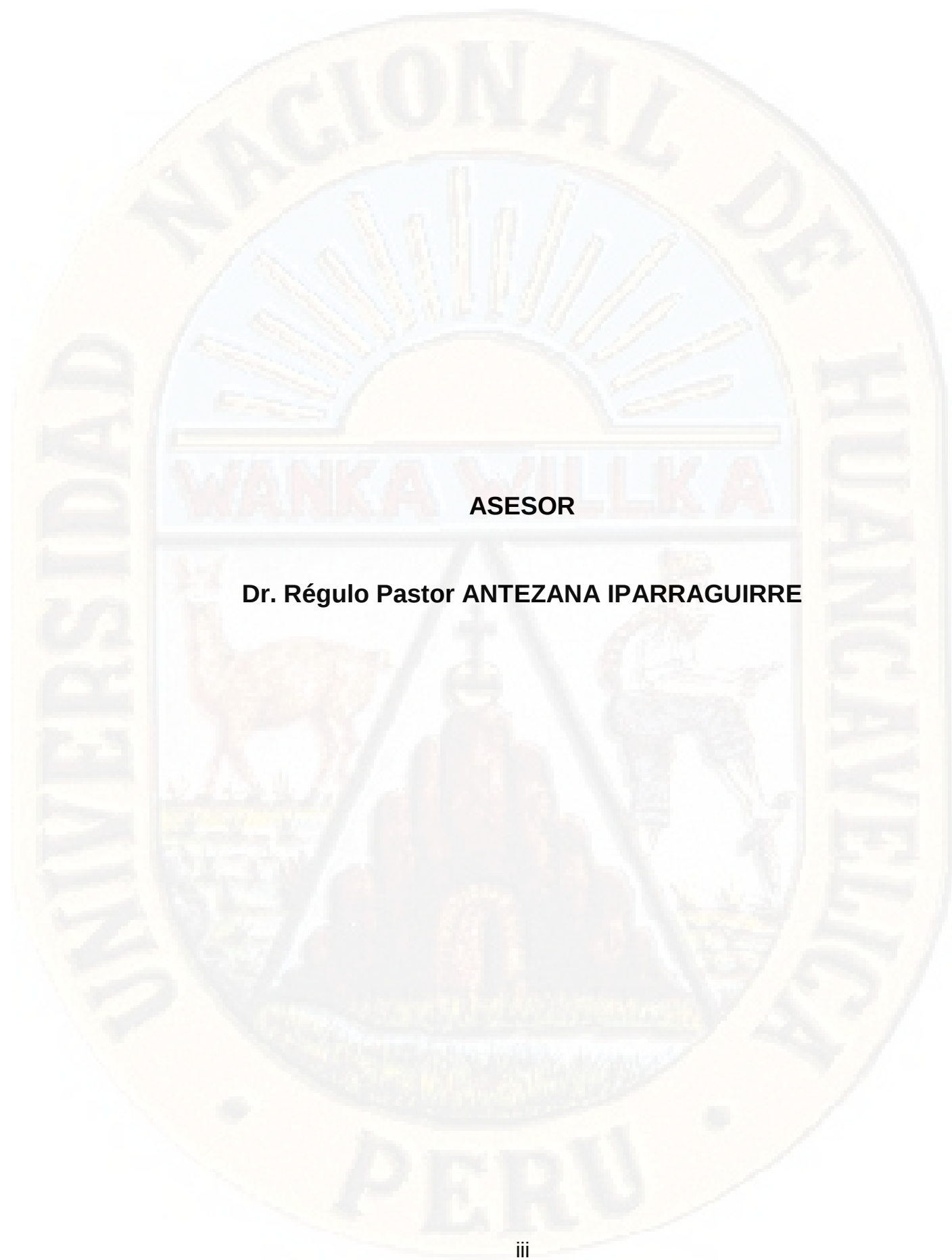
Con el calificativo: Aprobado ☒ Por: MAYORIA
Desaprobado ☐

Y para constancia se extiende la presente ACTA, en la ciudad de Huancavelica, a los trece días del mes de enero del año 2020.


Dra. Zeida Patricia HOCES LA ROSA
Presidente del Jurado

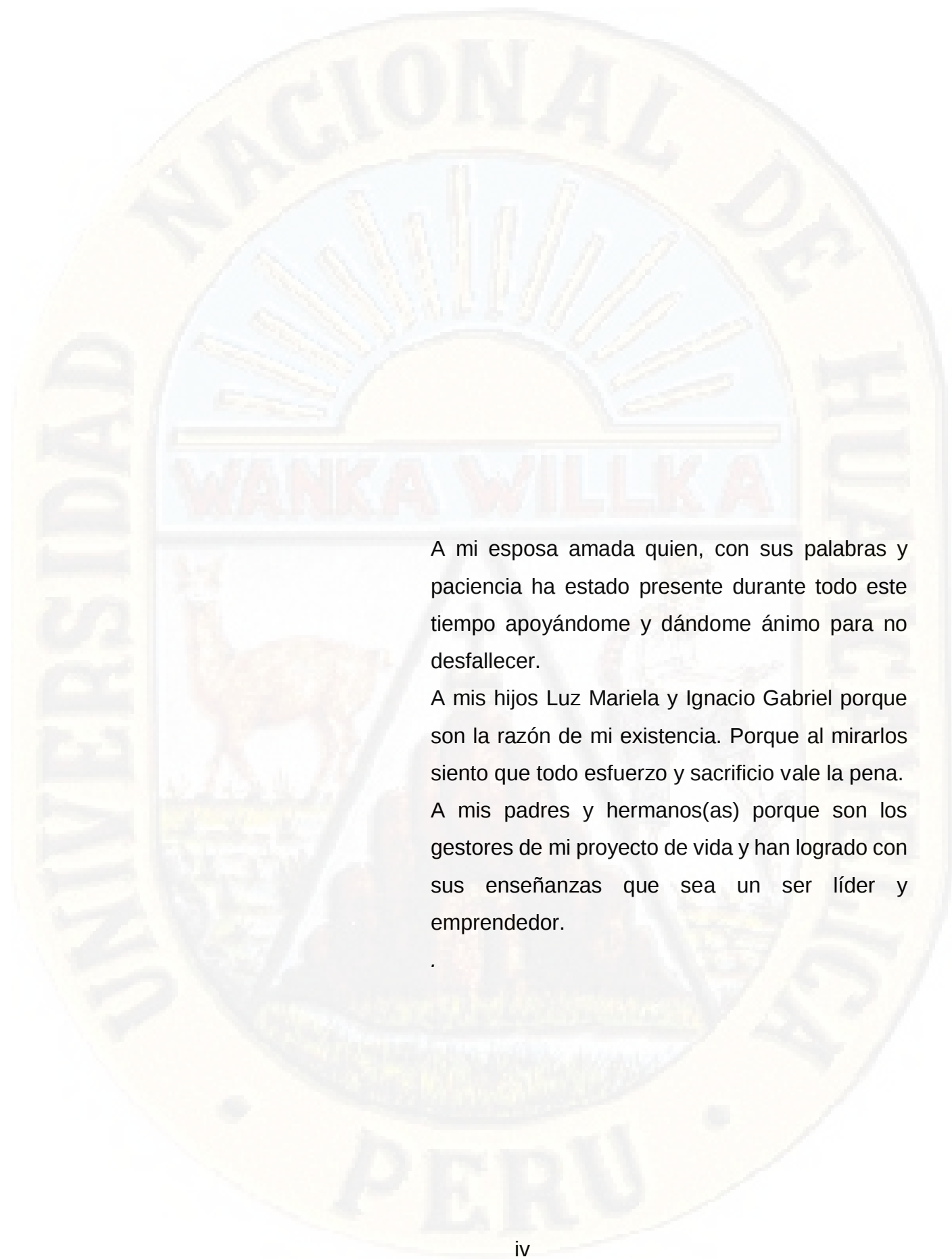

Mg. Félix Amadeo CANALES CONCE
Secretario del Jurado


Mg. Ubaldo CAYLLAHUA YARASCA
Vocal del Jurado



ASESOR

Dr. Régulo Pastor ANTEZANA IPARRAGUIRRE



A mi esposa amada quien, con sus palabras y paciencia ha estado presente durante todo este tiempo apoyándome y dándome ánimo para no desfallecer.

A mis hijos Luz Mariela y Ignacio Gabriel porque son la razón de mi existencia. Porque al mirarlos siento que todo esfuerzo y sacrificio vale la pena.

A mis padres y hermanos(as) porque son los gestores de mi proyecto de vida y han logrado con sus enseñanzas que sea un ser líder y emprendedor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su infinita misericordia ya que me ha dado la oportunidad de trabajar como docente; profesión en la que me siento realizado y feliz. A la Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Educación, de la Escuela Académica Profesional de Matemática, Computación e Informática y en especial al Dr. Regulo Pastor Antezana Iparraguirre por su gran apoyo en el compromiso de elaboración de tesis de maestría y los estudiantes del II ciclo de Matemática, Computación e Informática.

Al Dr. Cerapio Quintanilla Cóndor, por su disponibilidad, constante apoyo, sus orientaciones en el manejo del software Geogebra y por ampliar mi visión respecto a la importancia de tecnología en la enseñanza de funciones cúbicas, comprendiendo con ello que como docentes tenemos un gran reto el cual es reducir la brecha digital.

Finalmente, un agradecimiento muy especial al gran maestro Dr. Humberto Guillermo Garayar Tasayco y Mg. David Antezana Iparraguirre por sus valiosos aportes en la realización de este trabajo de investigación.

RESUMEN

La presente investigación abordó el problema, cómo influye el uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática en la Facultad Ciencias de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica, asimismo el objetivo general formulado consistió en determinar dicha influencia; la muestra estuvo conformada por 25 estudiantes del segundo ciclo de Matemática, Computación e Informática; el método científico guió el estudio de manera general y el experimental fue el método específico que permitió la ejecución del tratamiento. El estudio es aplicado con enfoque cuantitativo; utilizó la técnica de observación y como instrumento la prueba de desarrollo. Los resultados fueron: la media de la prueba de entrada fue de 8,68 y de salida 12,80; la nota 8 fue la mediana de la prueba de entrada y 12 en la prueba de salida. Conclusiones: la aplicación del Software GeoGebra, permite una contribución óptima en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en estudiantes; la metodología empleada fue pertinente para lograr un aprendizaje significativo; existe una influencia positiva y significativa del uso Software GeoGebra en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en estudiantes.

Palabras claves: Aprendizaje, función cúbica, Software GeoGebra.

ABSTRACT

The present investigation addressed the problem, how the use of GeoGebra Software influences the learning of the graphs of cubic functions in the students of Mathematics, Computing and Computer Science in the Faculty of Education of the National University of Huancavelica, also the general objective formulated it consisted in determining said influence; The sample consisted of 25 students of the second cycle of Mathematics, Computing and Computer Science; The scientific method guided the study in a general way and the experimental method was the specific method that allowed the execution of the treatment. The study is applied with a quantitative approach; He used the observation technique and as an instrument the development test. The results were: the average of the entrance test was 8.68 and exit 12.80; note 8 was the median of the entrance test and 12 in the exit test. Conclusions: the application of the GeoGebra Software, allows an optimal contribution in the learning of the graphs of cubic functions in students; the methodology used was relevant to achieve meaningful learning; There is a positive and significant influence of the use of GeoGebra Software in the learning of graphs of cubic functions in students.

Keywords: Learning, cubic function, GeoGebra Software.

ÍNDICE

Resumen

Abstract

Introducción

CAPÍTULO I

PROBLEMA I

1.1. Planteamiento de problema	1
1.2. Formulación del problema	4
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivos general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Justificación	5
1.5. Limitaciones	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes	8
2.2. Bases teóricas	17
2.2.1. Teoría cognitiva del aprendizaje	17
2.2.2. El aprendizaje significativo	19
2.2.3. Aprendizaje de las matemáticas	21
2.2.4. Problemas en el aprendizaje de la matemática	22
2.2.5. Resolución de problemas	23
2.2.6. Evolución del concepto de función	25
2.2.7. Funciones	32
2.2.8. Función cúbica	34
2.2.9. Brecha digital	43

2.2.10. El software educativo	44
2.2.11. Software GeoGebra	48
2.2.12. Instalación del programa GeoGebra	49
2.2.13. Importancia del GeoGebra en el aprendizaje	58
2.2.14. GeoGebra como herramienta de matemática	59
2.2.15. Tecnología de información y comunicación en matemática	60
2.2.16. El constructivismo en el uso de las tecnologías	62
2.3. Hipótesis	64
2.4. Definición de términos	64
2.4.1. Aprendizaje	64
2.4.2. GeoGebra	64
2.4.3. Función	64
2.4.4. Función cúbica	64
2.4.5. Rendimiento académico	65
2.5. Identificación de variables	65
2.6. Definición operativa de variables e indicadores	66

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito del estudio	68
3.2. Tipo de investigación	68
3.3. Nivel de investigación	69
3.4. Método de investigación	69
3.5. Diseño de investigación	70
3.6. Población, muestra, muestreo	71
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	73
3.8. Procedimiento de recolección de datos	74
3.9. Técnica de procesamiento y análisis de datos	75

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados	77
4.2. Contraste de hipótesis de investigación	83
4.3. Discusión de resultados	85
Conclusiones	89
Sugerencias	90
Referencia bibliográficas	91
Anexos	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: grafica de función cúbica	35
Figura 2: grafica de función cubica con pares ordenados	36
Figura 3: grafica de función cubica con discriminación	41
Figura 4: grafica de función cúbica	42
Figura 5: grafica de función cúbica	43
Figura 6: Instalación del programa GeoGebra.	50
Figura 7: Ícono del programa de GeoGebra	51
Figura 8: Estructura de software GeoGebra.....	53
Figura 9: Barra de menú del software GeoGebra	54
Figura 10: Gráfica de funciones cúbicas	56
Figura 11: Modificación de la estructura del lugar geométrico.	57
Figura 12: Almacenamiento del ejercicio.	58
Figura 13: Diagrama de cajas de la prueba de entrada y salida	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultado de los jueces expertos	78
Tabla 2 Baremo	78
Tabla 3: Prueba de entrada	79
Tabla 4: Prueba de salida.....	80
Tabla 5: estadísticos	80
Tabla 6: prueba de hipótesis.....	85

INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada el GeoGebra y aprendizaje de funciones cúbicas en estudiantes de la Facultad de Educación – Universidad Nacional de Huancavelica tuvo como problema el estudio de la influencia del uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en la Facultad y universidad antes mencionada; asimismo el objetivo general buscó determinar la influencia de dicho Software en los estudiantes integrantes de la muestra. La hipótesis formulada fue el uso de Software GeoGebra influye positiva y significativamente en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Este estudio respondió al interés que como profesionales en la educación se persigue, contribuir en la superación de dificultades y alcanzar un verdadero aprendizaje significativo que promueva la integración de elementos fundamentales de funciones cúbicas (conceptos, manejo algebraico, numérico, tabular y gráfico). Este trabajo se constituye como una propuesta didáctica y dinámica para la enseñanza de funciones cúbicas, mediante al cambio de escenarios tradicionales de enseñanza que utilizan solo el tablero como herramientas interactivas, en este caso el uso dl centro de cómputo y el Software matemático del uso libre GeoGebra.

Esta propuesta se materializa mediante el diseño de módulos didácticos que siguen la secuencia didáctica, con el uso de GeoGebra, Software matemático que reúne de forma dinámica en gráfica de funciones cúbicas y cálculo.

El módulo es enriquecido con diferentes aplicaciones que se ejecutan en el entorno planteado y con instrumentos de evaluación, haciendo de esta propuesta una herramienta que nos posibilita la enseñanza – aprendizajes significativos con el aprovechamiento de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información imperantes en la educación actual.

Adicionalmente, esta propuesta puede contribuir con su implementación a la disminución de la brecha digital respecto al acceso a contenidos digitales de calidad.

Para la ejecución de esta investigación se tuvieron en consideración estudios realizados anteriormente y que fueron tomados como antecedentes, es así que las investigaciones a nivel internacional de (Martínez 2013), Apropiación del concepto de función usando el Software GeoGebra, Benedicto, (2012), con su estudio de funciones con GeoGebra, Bonilla (2013), Influencia del uso del programa GeoGebra en el rendimiento académico en geometría analítica plana, de los estudiantes del tercer año de bachillerato, especialidad física matemático del colegio Marco Salas Yépez de la ciudad de Quito, en el año lectivo 2012 – 2013; García (2011) con Evolución con actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula, Universidad de Almería, España. A nivel nacional, se tiene a Huapaya (2012), Modelación usando funciones cuadráticas: experimentos de enseñanza con estudiantes de 5to de secundaria, Bello, (2013) con Mediación del Software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria; y a nivel local: Paitán & Paco (2018) Mediación del Software GeoGebra en el aprendizaje de áreas de paralelogramos en los estudiantes del 4° grado de educación secundaria, Huancavelica – 2017 y Lloclla & Quispe (2017) Software GeoGebra en el aprendizaje significativo de las funciones en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa José Antonio Encinas Yaureccan – Churcampa.

La presente tesis presenta la siguiente estructura:

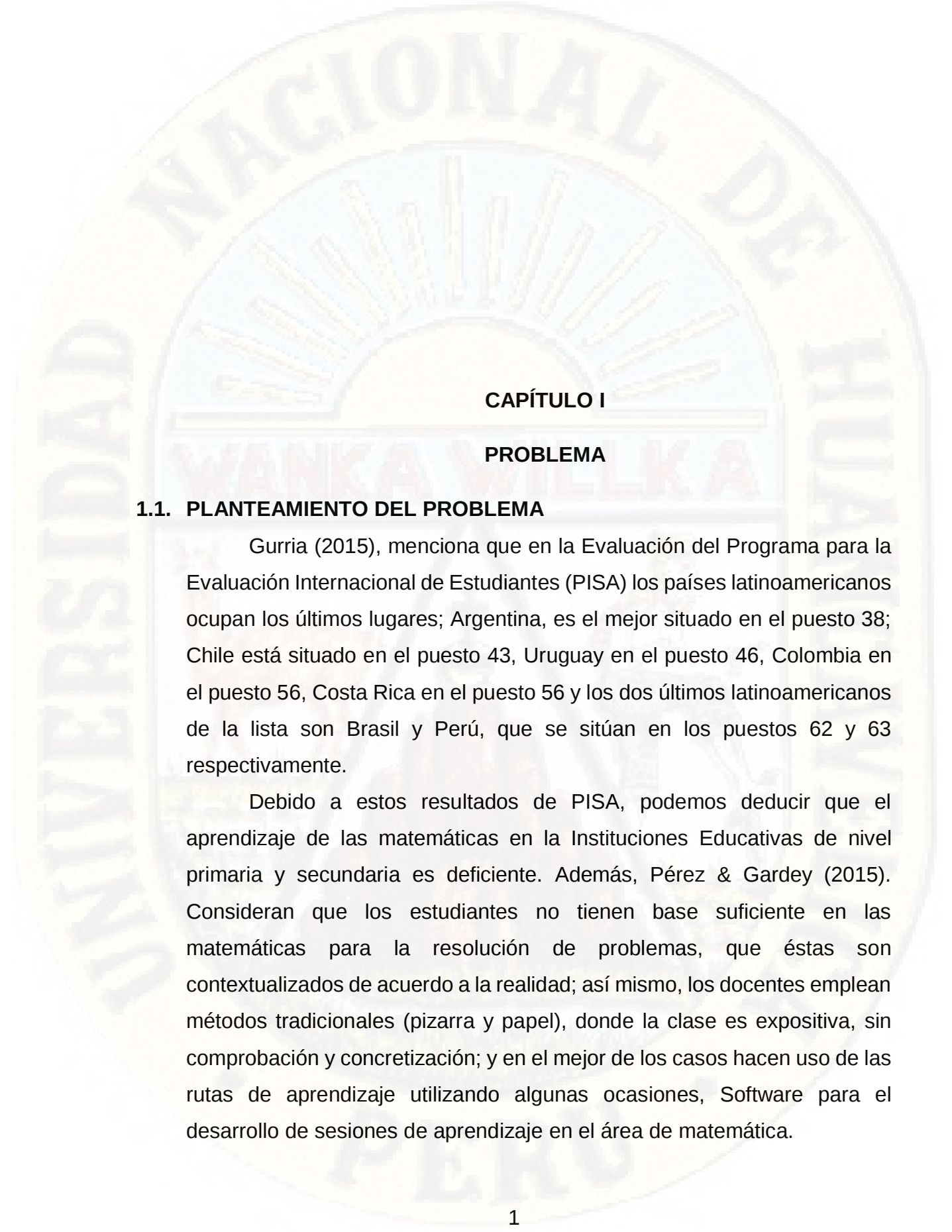
El capítulo I, contiene el planteamiento del problema, en el que se formula la descripción de la situación problemática relacionado al aprendizaje de gráfica de las funciones cúbicas, continuando con la formulación del problema, los objetivos, justificación y limitación del estudio.

El capítulo II, se contempla el marco teórico, donde se describe todo lo referente al trabajo empezando con los antecedentes del problema, bases teóricas respecto al uso de Software GeoGebra para la enseñanza de la Matemática referido al tema de gráficas de las funciones cúbicas. Seguidamente se presentó la hipótesis, definición de términos, identificación de variables y definición operativa de variables e indicadores.

En el capítulo III, se incluye la metodología de investigación en el cual se consideró, ámbito de estudio, tipo y nivel de investigación, método y diseño de la investigación, población, muestra y muestreo, descripción de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, procedimiento de recolección de datos y técnicas de procesamiento y análisis de datos.

El capítulo IV presenta la presentación de resultados, donde se indica la validez del instrumento, el análisis, discusión de resultados y la prueba de significancia estadística de la hipótesis. Finalmente, se detalla las conclusiones de acuerdo a los propósitos de investigación, sugerencias, referencias bibliográfica y anexos.

El autor



CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Gurria (2015), menciona que en la Evaluación del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) los países latinoamericanos ocupan los últimos lugares; Argentina, es el mejor situado en el puesto 38; Chile está situado en el puesto 43, Uruguay en el puesto 46, Colombia en el puesto 56, Costa Rica en el puesto 56 y los dos últimos latinoamericanos de la lista son Brasil y Perú, que se sitúan en los puestos 62 y 63 respectivamente.

Debido a estos resultados de PISA, podemos deducir que el aprendizaje de las matemáticas en la Instituciones Educativas de nivel primaria y secundaria es deficiente. Además, Pérez & Gardey (2015). Consideran que los estudiantes no tienen base suficiente en las matemáticas para la resolución de problemas, que éstas son contextualizados de acuerdo a la realidad; así mismo, los docentes emplean métodos tradicionales (pizarra y papel), donde la clase es expositiva, sin comprobación y concretización; y en el mejor de los casos hacen uso de las rutas de aprendizaje utilizando algunas ocasiones, Software para el desarrollo de sesiones de aprendizaje en el área de matemática.

La Oficina de Medición de Calidad de Aprendizaje (UMC), del Ministerio de Educación (2018), manifiesta que en el Perú se llevó a cabo de Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) del 2° y 4° grado de secundaria de la Educación Básica Regular, los resultados en la mayoría de todas las instituciones de la nación no son buenos, Los resultados de aprendizaje se evidencian en niveles de logro:

Previo al inicio. – El estudiante no logró los aprendizajes necesarios para estar en el nivel de inicio.

En inicio. – El estudiante logró sus aprendizajes muy elementales respecto de lo que se espera para el ciclo evaluado.

En proceso. - El estudiante logró parcialmente los aprendizajes esperados para el ciclo evaluado. Se encuentra en camino de lograrlos, pero todavía tiene dificultades.

Satisfactorio. – El estudiante logró sus aprendizajes esperados para el ciclo evaluado y está preparado para afrontar los retos del aprendizaje del ciclo siguiente.

La aplicación de la ECE – 2018, tuvo los siguientes resultados de los estudiantes en área curricular matemática, previo al inicio 33,7%; en inicio el 36,4%; en proceso 15,9% y satisfactorio solamente el 14,1% aprendizaje a los estudiantes. En el campo de aprendizaje de la matemática existe el 70,1% de desaprobados, hoy en día hay la necesidad de aprender adecuadamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje; se admite el interés de utilizar Software matemático, que tiene ventajas en el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática.

En la técnica de estudios se han expuesto las características desde el punto de vista educativo: la gran capacidad de almacenamiento, la propiedad de simular fenómenos naturales difíciles de observar en la realidad, la interactividad con el usuario o la posibilidad de llevar a cabo un proceso de aprendizaje y evaluación individualizada, entre muchas

aplicaciones educativas que este Software proporciona. Se trabajó en el programa GeoGebra, estudiando las aplicaciones del programa y las ventajas que pueden proporcionar al estudiante.

Los recursos del Software matemático desarrollados debieran estar articulados curricularmente de acuerdo a un modelo de enseñanza, con el fin de encontrar orientaciones para el desarrollo de propuestas didácticas para su enseñanza. Sin embargo, se cuenta con herramientas metodológicas apropiados para enfrentar los desafíos de la docencia y poner en práctica una estrategia de enseñanza motivadora en el área matemática, lo cual genera interés del estudiante de aprender y encontrar soluciones de problemas que se da en la vida diaria en la educación; los logros de aprendizaje significativos de parte de los estudiantes, lo que se ha llevado a cuestionar las metodologías de enseñanza existentes hasta el momento, es decir, permiten la adquisición de contenidos.

Es de suma importancia considerar que los estudiantes asimilen los contenidos de manera significativa, de tal forma que se desarrolle un aprendizaje contextualizado y acorde a las capacidades correspondientes a su nivel cognitivo.

Este fenómeno se aprecia con mayor énfasis en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática de la Universidad Nacional de Huancavelica, donde los desaprobados en el área de Matemática supera el 78% (registro de notas), de modo que la justificación de muchos de ellos, es que no les agrada esta área por motivos, como la falta de utilización de metodologías de los docentes, de materiales didácticos, técnicas de aprendizaje, entre otros.

Frente a estos problemas, se formula el siguiente problema de investigación:

1.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMA

¿Cómo influye el uso de Software GeoGebra en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia del uso de Software GeoGebra en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica

1.3.2. Objetivos específicos

- Describir la aplicación de Software GeoGebra en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.
- Describir el aprendizaje después de la aplicación Software GeoGebra en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en estudiantes.
- Comparar el aprendizaje antes y después de la aplicación de Software GeoGebra en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Consideramos importante esta investigación, por que sirvió para identificar las bondades pedagógicas del Software GeoGebra en la concreción de los aprendizajes del II ciclo de la Escuela Profesional de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica, constituye un recurso pedagógico eficaz en el aprendizaje efectivo de la matemática, en estudiantes de educación superior.

Cuando los estudiantes universitarios abordan el tema de función en los primeros semestres de algunas carreras, es usual que detecten vacíos cognitivos sobre su definición y gráfica de función cúbica en estudiantes, como ejemplo tenemos la investigación hecha por Trujillo, Guerrero & Marina (1997), en donde se refieren los obstáculos cognitivos en la gráfica de función y como remediarlos utilizando la calculadora, este trabajo fue realizado con estudiantes de primer semestre de Ingeniería de la Universidad de la Salle en Bogotá; además en su tesis Contreras (2004), menciona sobre integración de funciones reales en la que se aborda la gráfica de función, este trabajó con estudiantes universitarios de primer semestre, detectando vacíos cognitivos del mismo sobre la visualización y la modelación en la adquisición del gráfica de función, se propone identificar y analizar las dificultades que surgen durante el proceso que conduce al aprendizaje de la funciones, en su conclusión destaca especialmente la siguiente: Los estudiantes muestran dificultades en el manejo de las distintas representaciones semióticas utilizadas en la gráfica de función. Dificultades en la conversión del sistema gráfico al sistema algebraico.

Como resultado de esta investigación los ambientes tecnológicos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, influyen favorablemente en el aprendizaje de funciones cúbicas, haciendo uso del Software GeoGebra, donde los estudiantes tendrán la posibilidad de manipular, conjeturar,

esbozar y probar la hipótesis de solución, mientras construyen el conocimiento sobre el tema al resolver problemas en forma analítica y gráfica. Estamos en un mundo de constantes cambios de los cuales proponen las tecnologías que favorecen la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje; nuestro sistema educativo debe tomar dichos aportes para conocerlos y adaptarlo a dichos cambios que nos lleva a la innovación en el área de matemática, la educación no es la excepción, por esto es importante actualmente vincular el manejo del Software educativo que permita desarrollar habilidades y destrezas en estudiantes con la finalidad de formar individuos competentes y eficaces para ser entes productivos de la sociedad.

No solo se beneficiaron los estudiantes y docentes de la Escuela Profesional de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica, sino todos aquellos que se encuentran involucrados en la enseñanza – aprendizaje de la matemática, como un recurso educativo para desarrollar sesiones de aprendizajes en el tema de funciones cúbicas y otros afines; lo que potenció y benefició a la educación superior y a la sociedad en general ya que se contó con docentes que poseen destrezas, habilidades y capacidades en dicha área. La información recopilada y procesada sirvió de sustento para otras investigaciones similares, que se pudieron realizar en el futuro, que pudieran requerir sustento teórico y científico. En consecuencia, esta investigación tiene un impacto metodológico.

1.5. LIMITACIONES

Todo trabajo no está exento de algunas limitaciones, las cuales menciono a continuación.

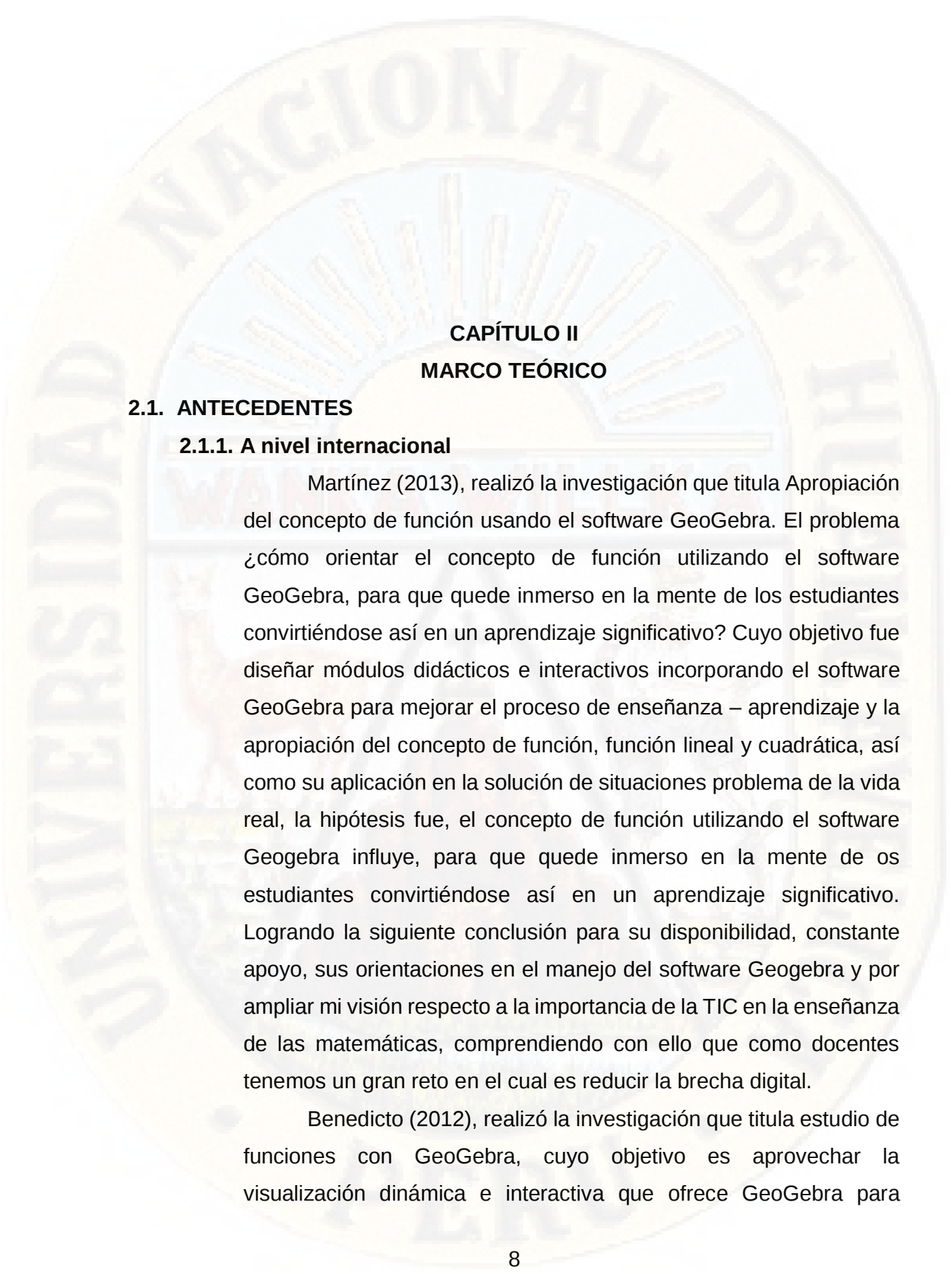
El alcance de la investigación es la primera limitación. La validez del presente trabajo tiene una extensión solo a la población seleccionada, en

este caso se extiende a la Escuela Profesional de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Dado que existen algunos estudiantes con dificultades para resolver problemas de funciones cúbicas que suceden en su vida cotidiana, asimismo muchos de nuestros estudiantes están familiarizados con la tecnología, pero la usan frecuentemente para el entretenimiento y comunicación. Con las prácticas de modelación y el uso de Software GeoGebra se logró solucionar el aprendizaje de gráfica función cúbica en estudiantes, lo que contribuye a verificar el aporte positivo del uso de Software GeoGebra en el desarrollo de sesiones de aprendizaje.

Otra limitante fue el proceso de la aplicación de sesiones de aprendizaje en el centro de cómputo de la Facultad de Ciencias de la Educación, donde se tuvo que extender el tiempo de la aplicación del trabajo de investigación. Pero solucione extendiendo el tiempo de ejecución.

Por último, había la dificultad de aplicar el instrumento de prueba de salida a los estudiantes, en su momento se extendió por las interrupciones del desarrollo de clases. También superé esa dificultad que tuve al final logré evaluar la prueba de salida a los estudiantes.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. A nivel internacional

Martínez (2013), realizó la investigación que titula Apropiación del concepto de función usando el software GeoGebra. El problema ¿cómo orientar el concepto de función utilizando el software GeoGebra, para que quede inmerso en la mente de los estudiantes convirtiéndose así en un aprendizaje significativo? Cuyo objetivo fue diseñar módulos didácticos e interactivos incorporando el software GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje y la apropiación del concepto de función, función lineal y cuadrática, así como su aplicación en la solución de situaciones problema de la vida real, la hipótesis fue, el concepto de función utilizando el software Geogebra influye, para que quede inmerso en la mente de os estudiantes convirtiéndose así en un aprendizaje significativo. Logrando la siguiente conclusión para su disponibilidad, constante apoyo, sus orientaciones en el manejo del software Geogebra y por ampliar mi visión respecto a la importancia de la TIC en la enseñanza de las matemáticas, comprendiendo con ello que como docentes tenemos un gran reto en el cual es reducir la brecha digital.

Benedicto (2012), realizó la investigación que titula estudio de funciones con GeoGebra, cuyo objetivo es aprovechar la visualización dinámica e interactiva que ofrece GeoGebra para

comprender, profundizar y mejorar la observación y análisis de las propiedades de las funciones, la hipótesis fue utilizar el GeoGebra como herramienta influye positivamente, en el estudio de funciones. Logrando las siguientes conclusiones: se ha constatado que los estudiantes han acabado las sesiones con una comprensión clara de los conceptos estudiados (tasa de variación media, derivada, monotonía, extremos y concavidad). La visualización que ofrece el GeoGebra gracias a sus imágenes dinámicas, unido a la repetición continua de las definiciones que ellos mismos exponían, han favorecido una comprensión e integración de los conceptos. Además, cada una de las fichas estaba preparada de manera que los conocimientos iban aumentando progresivamente, relacionando la información nueva con la obtenida en sesiones anteriores, favoreciendo un aprendizaje significativo, no obstante, hemos observado una falta de capacidad por parte de algunos alumnos para realizar transformaciones algebraicas.

Al utilizar el GeoGebra como herramienta visual que permita a los alumnos razonar y deducir por si solos, se creó un ambiente de mayor participación y discusión de las informaciones. Se podía notar la motivación en el nuevo objeto de aprendizaje utilizado, tanto en el hecho de investigar en un medio informático, como la posibilidad de visualizar imágenes dinámicas y comprender ciertos conceptos que desconocían.

No obstante, no podemos dar una clara evidencia de una mejora relevante pues no disponemos de estudios posteriores que demuestren que efectivamente los estudiantes resuelven problemas demostrando la comprensión de los conceptos. Otros trabajos de investigación citan que el GeoGebra nos ofrece los siguientes beneficios:

- Mejora el proceso de pensamiento de los estudiantes a medida que estos construyen conocimiento matemático.
- Permite a los alumnos adquirir destreza en el manejo de herramientas de software aplicadas a la enseñanza de las funciones.
- Las representaciones gráficas son más fáciles de construir haciendo uso del software.
- Visualiza los efectos que tienen las funciones.
- Permite obtener el registro del trabajo con facilidad, ya que las actividades realizadas pueden guardarse y recuperarse sin inconvenientes permitiendo retomarlas en diferentes instancias e incluso imprimirlas.

Bonilla (2013), en su trabajo de investigación: Influencia del uso del programa GeoGebra en el rendimiento académico en geometría analítica plana, de los estudiantes del tercer año de bachillerato, especialidad física matemático, del colegio Marco Salas Yépez de la ciudad de Quito, en el año lectivo 2012 - 2013, de la Universidad central del Ecuador, cuyo objetivo general determinar la influencia del uso del programa Geogebra en el rendimiento académico en Geometría Analítica Plana de los estudiantes. Y la hipótesis planteada: El uso del programa Geogebra influye significativamente en el rendimiento académico en Geometría Analítica Plana de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad Físico – Matemático del Colegio Marco Salas Yépez de la ciudad de Quito, en el año lectivo 2012 – 2013. Llega a las siguientes conclusiones:

Utilizar el programa GeoGebra les proporcionó a los estudiantes tercer año de bachillerato, visualizar de forma rápida los diferentes lugares geométricos que se presentan en el estudio de la

Geometría Analítica Plana como la recta, la circunferencia, la parábola entre otras figuras, con digitar los elementos y las ecuaciones sin necesidad de realizar ningún procedimiento manual, lo que permitió a los estudiantes del tercer año de bachillerato del Colegio Marco Salas Yépez emplear el programa durante todo el bloque de estudio.

Los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad Físico – Matemático del Colegio Marco Salas Yépez al conocer sobre el programa pudieron comprobar las respuestas obtenidas teóricamente de los ejercicios con el uso del programa Geogebra, permitiéndoles tener seguridad en el proceso en la resolución de problemas.

Al respecto García (2011), en su trabajo de investigación: Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula, Universidad de Almería, España, se formuló los objetivos siguientes:

Diseñar y Analizar las transformaciones, poner en práctica y evaluar una secuencia de enseñanza – aprendizaje basada en el uso de software Geogebra.

Identificar las características de Geogebra que pueden influir en la transformación de determinadas actitudes relacionadas con las matemáticas.

Y la hipótesis como influye la evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria el introducir GeoGebra en el aula; concluye con lo siguiente:

La puesta en práctica de la secuencia diseñada para ser trabajada con Geogebra puso de relieve no solamente la adecuación de las tareas diseñadas, sino también de las otras decisiones metodológicas que previamente se habían tomado. El Geogebra

resultó ser un programa de muy fácil manejo para los estudiantes que requería poco tiempo para familiarizarse con las herramientas que ofrecía y ventajas respecto a métodos tradicionales del uso de lápiz y papel se pusieron en uso todo momento en el proceso de aprendizaje.

El hecho que los estudiantes trabajan colaborativamente en grupos en la resolución de problemas contextualizados no tuvo un efecto significativo durante las tareas realizadas con lápiz y papel; sin embargo, emergió como una forma de trabajo adecuada durante las tareas realizadas con programa de Geogebra, al fomentar el diálogo entre estudiantes y contribuir a que estos aprendizajes, manifestasen menos dificultades que si hubiesen realizado en solitario estas tareas realizadas.

2.1.2. A nivel nacional

Huapaya (2012), realizó la investigación que titula: Modelación usando función cuadrática; experimentos de enseñanza con estudiantes de 5to de secundaria, que trato el siguiente problema de qué manera el modelar situaciones - problema por medio de función cuadrática mediado por el graficador FUNCIONSWIN32 Y EXCEL, favorece el aprendizaje de este concepto, cuyo objetivo general diseñar una propuesta basada en experimentos de enseñanza, utilizando el graficador FUNCIONSWIN32 Y EXCEL, que favorezca el aprendizaje del concepto de función cuadrática y que permita al alumno transitar entre diversas representaciones al modelar situaciones – problema.

Logrando las siguientes conclusiones:

Existen evidencias que los estudiantes, apoyados por EXCEL y el graficador FUNCIONSWIN32 realizan prácticas de modelación

de situaciones problema, haciendo uso de diversas representaciones, lo cual incide favorablemente en el aprendizaje y comprensión del concepto de función cuadrática. La investigación que llevamos a cabo tenía como conjetura de partida que el uso de recursos tales como la hoja de cálculo EXCEL y el graficador FWIN32, favorecen las prácticas de modelación, lo cual incide de manera favorable para un mejor aprendizaje del concepto de función. En tal sentido podemos afirmar que se aprecia un avance significativo por parte del estudiante en la comprensión del concepto de función. Esto se ha evidenciado en los productos presentados durante las sesiones de aprendizaje. Por tanto, la teoría permitió explicar y validar las conjeturas iniciales.

El uso inteligente de la computadora mediante el uso del software graficador influye positivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto función, facilitando la interpretación y la modelación de problemas en contexto intramatemático, así como extramatemático que implican el planteamiento de expresiones algebraicas, así como sus representaciones gráficas y numéricas. El uso de la computadora y en particular de EXCEL y el graficador FUNCIONWIN32 ayuda al estudiante a formar múltiples representaciones de los objetos matemáticos involucrados y las actividades de tratamiento, conversión de esas representaciones puede influir positivamente en el aprendizaje de matemático y en las prácticas de modelación.

Bello (2013), en su tesis de maestría que lleva por título: Mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria, de la Pontificia Universidad Católica del Perú; el problema fue: La mediación del software GeoGebra favorece el aprendizaje de

Programación Lineal transitando por los registros de representación: verbal, algebraico y gráfico en alumnos del quinto grado de educación secundaria objetivo general; consistió en diseñar una propuesta de actividades mediadas por el software GeoGebra que favorece el aprendizaje de la Programación Lineal y que permita a los alumnos transitar entre los registros de representación verbal, algebraico y gráfico al resolver problemas contextualizados en alumnos de quinto grado de E.S. de la I.E. y cuyo hipótesis es la mediación del software GeoGebra favorece el aprendizaje de Programación Lineal transitando por los registros de representación: verbal, algebraico y gráfico en alumnos del quinto grado de educación secundaria.

Llegando a las siguientes conclusiones:

Incorporar otra forma metodológica de enseñar, porque no se dejó de lado el uso de lápiz y papel, sino que se brindó la oportunidad que el conocimiento se logramos de manera diferente a través de la mediación de GeoGebra y las situaciones de aprendizaje propuestas a través de las actividades, esto favoreció el tratamiento y conversión del aprendizaje de Programación Lineal porque los alumnos que representaron algebraicamente los problemas presentados, luego realizaron una representación gráfica, una representación algebraica y finalmente realizaron una representación verbal concluyendo por escrito la respuesta a la pregunta planteada.

Los alumnos realizaron dos actividades de modelación de las restricciones de problemas de Programación Lineal así como de la función objetivo, estos problemas se llamaron problema de producción de bicicletas montañeras y de paseo como también el problema de producción de pantalones y chaquetas; además, se añadieron tablas impresas en las actividades de aprendizaje que

permitieron el tránsito y la coordinación de registros de representación verbal al algebraico, dándose este proceso de forma natural, sin dificultad y de forma espontánea. La sistematización de las ideas fue progresivamente presentándose en forma adecuada, al principio era difícil verbalizar lo que verificaban y concluían con sus trabajos interactuando con el software, pero poco a poco mejoraron su capacidad de verbalizar sus ideas, procedimientos y conclusiones de sus trabajos, porque habían interiorizado los conceptos y procedimientos a través del trabajo que realizaban con el software.

2.1.3. A nivel local

Paitán & Paco (2018) con su trabajo de investigación: mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de áreas de paralelogramos en los estudiantes del 4° grado de educación secundaria, Huancavelica – 2017. Cuyo problema fue: ¿Cómo influye mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de áreas de paralelogramos en los estudiantes del 4° grado “D” de la Institución Educativa Ramón Castilla Marquesado?, el objetivo fundamental fue determinar la influencia de la mediación del software GeoGebra durante el aprendizaje de áreas de paralelogramos de los estudiantes. La hipótesis: la mediación del software GeoGebra influye positivamente en el aprendizaje de áreas de paralelogramos en estudiantes del 4° grado “D” de la Institución Educativa. Concluyen:

Con la mediación de software GeoGebra, se logró que el rendimiento académico en la resolución de áreas de paralelogramo de los estudiantes del 4° grado “D”, fueron los resultados en el nivel de inicio disminuyó de 94.7% a 5.3%, en proceso se disminuyó de 5.3% a 0.0%, en el logro previsto se mejoró de 0.0% a 73.7% y en

logro destacado se mejoró de 0.0% a 21.1%, haciendo un total de 100%.

Se observa que el valor de la estadística de la prueba Z basada en rangos negativos tiene un valor de -3,733 con un valor probabilístico (sig.) asociado a ella de 0,000. Comparando este valor con el nivel de significancia asumida de 0.05; se determina que es menor ($0,000 < 0,05$), por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a). Con este resultado se concluye que: El promedio del nivel de aprendizaje de áreas de paralelogramos en la prueba de salida es mejor que el promedio de prueba de entrada, en estudiantes del 4° grado “D” de la I.E. Ramón Castilla Marquesado de Huancavelica.

Lloclla & Quispe (2107) en su tesis titulada: Software GeoGebra en el aprendizaje significativo de las funciones en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa José Antonio Encinas Franco Yaureccan –Churcampa. Tuvo como problema ¿Cómo influye el uso de Software GeoGebra en el aprendizaje significativo de las funciones en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa? Como objetivo principal determinar del uso del Software GeoGebra en el aprendizaje significativo de las funciones en estudiantes del cuarto grado de secundaria; y la hipótesis: el Software GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de las funciones de los estudiantes.

Llegaron a las siguientes conclusiones:

La aplicación del Software GeoGebra, da cuenta su contribuye óptimamente en el aprendizaje significativo de los estudiantes en el nivel secundario, particularmente en aspectos introductorios a funciones especiales. Existe diferencia de promedios entre la aplicación del Software GeoGebra, con el uso de lápiz y papel en el

aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de matemática, específicamente en la introducción de funciones especiales; donde la aplicación de dicho software, influye significativamente en el aprendizaje significativo de los educandos.

El Software GeoGebra despierta el interés del estudiante para abordar más temas sobre la construcción de su conocimiento y a descubrir nuevas formas de resolver problemas referentes a funciones, esto, gracias a la íntima interacción con el Software.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. TEORÍA COGNITIVA DEL APRENDIZAJE

Piaget (1983) nos dice sobre la teoría cognitiva del aprendizaje que “es un proceso de adquisición en un intercambio con el medio, mediatizado por las estructuras del proceso de construcción genética con la teoría de equilibración: Adaptación, asimilación y acomodación”.

Todo proceso de construcción genética consta de asimilación, consiste en el proceso de integración de los objetos y los conocimientos nuevos, a las estructuras construidas anteriormente por los estudiantes, la acomodación consiste en la reformulación y elaboración de conocimientos nuevos debido a la incorporación precedente. Entonces el proceso de aprendizaje se refiere a conocimientos particulares; el pensamiento y la inteligencia son instrumentos generales de conocimiento, interpretación e intervención.

Esta teoría pone de manifiesto la importancia que tiene para el aprendizaje en el área curricular de matemática de relacionar los llamados conocimientos previos, que el estudiante posee, más los nuevos conocimientos, para lograr una mejor construcción de

aprendizajes. Un primer acercamiento a estas teorías nos indica que el aprendizaje no es copia de la realidad, sino una construcción del conocimiento de estudiante. Esta construcción es realizada con los esquemas que ya posee; es decir, los instrumentos que construyó en su relación anterior con el medio ambiente.

Así nace el concepto de constructivismo que se traduce en la idea que mantiene que el estudiante tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un puro producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores.

El aprendizaje consiste “en el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano” (Carretero, 1997, p.17)

Se han aportado metodologías didácticas propias, la idea de actividades didácticas como base de la experiencia educativa que tiene los estudiantes y docentes, ciertos procedimientos de identificación de las ideas previas, la integración de la evaluación en el propio proceso de aprendizaje de los estudiantes y los programas entendidos como guías de la enseñanza.

Esta comprensión puede hacer que el aprendizaje se más significativo y agradable, debido que los estudiantes suelen olvidar la información aprendida de memoria. Por lo tanto, la enseñanza debería ser algo más que presentar la información contenida de un texto y exigir su memorización.

El aprendizaje del estudiante se centra en la zona de desarrollo próximo o la mediación semiótica de la mente pasaron rápidamente a formar parte de la información, colección de los contenidos de un determinado tema y el

quehacer educativo, se encuentra en mostrar la importancia de las interacciones sociales que permiten organizar la actividad de aprendizaje. (Vigotsky, 1986)

El desarrollo de los estudiantes del proceso de enseñanza – aprendizaje son interdependiente, del mismo modo, la incorporación del instrumento de naturaliza simbólica a través de la enseñanza formal del desarrollo del sentido, ampliar la conciencia, las funciones de la memoria, la atención y la resolución de problemas. El aprendizaje de los estudiantes se contribuye de afuera hacia adentro gracias a aquello que aprenda a usar en el ámbito de sus relaciones sociales, osea de la realidad que se encuentra el estudiante, no cabe duda que la instrucción del aprendizaje; si la conducta individual está guiada y planificada por la propia estudiante en el aprendizaje.

Al respecto Vigotsky (1986) señala sobre el nivel evolutivo potencial es aquello que puede hacer un alumno con la ayuda de otro más capaz e introduce la zona de desarrollo próximo entendida como la distancia con el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel potencial es determinado a través de la resolución de problema bajo la guía del docente.

El aprendizaje consiste el proceso de internalización de nuestra cultura en que vivimos y en cada estudiante da significado a lo que percibe en función de su propia posibilidad de significación.

2.2.2. EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Ausubel (1982) afirma sobre el aprendizaje significativo “comprende la adquisición de nuevos significados, estos son producto del aprendizaje significativo. Esto es el surgimiento de nuevos

significados en el alumno refleja la consumación de un proceso de aprendizaje significativo” (p.48).

El aprendizaje significativo consiste en recepción, involucra la adquisición de significados nuevos. Para el caso se requiere tanto de una actitud de aprendizaje significativo como de la presentación de material significativo para el estudiante.

Es importante considerar sobre el aprendizaje significativo “es un proceso de construcción de representaciones personales significativas y con sentido de un objeto o situación de la realidad” (Salazar, 2002, p. 77).

Es un proceso interno que se desarrolla cuando el estudiante esta en interacción con su medio sociocultural y medio ambiente. En la educación se enfatiza el aprendizaje intelectual o cognoscitivo que abarca sus niveles: Retención, comprensión, resolución de problemas, almacenamiento, recuperación, reorganización y evaluación de la información. También el aprendizaje significativo es cuando se da un conocimiento previo que tiene el estudiante más el conocimiento nuevo que tiene el estudiante. Los aprendizajes no son solo procesos interpersonales, sino también extrapersonales. Por ello, los estudiantes deben emprender tareas de aprendizaje colectivamente organizadas.

Gross (2011) nos señala del aprendizaje significativo “es el proceso de adquisición de conceptos se hace necesario innovar en la enseñanza, por esto, la técnica de los juegos educativos permite que los estudiantes aprenden a desarrollar una comprensión entretenida de los contenidos”.

Por esta razón, los juegos son muy útiles para los estudiantes en el proceso de aprendizaje que debemos presentar contenidos matemáticos, para trabajarlos en sesión de aprendizaje. En este

contexto los juegos pueden ser utilizados como una estrategia de aprendizaje y también para motivar, despertando en interés de los estudiantes por lo matemático y desarrollando la creatividad y habilidades para resolver problemas que se presentan en su vida cotidiana.

2.2.3. APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Es importante considerar sobre el aprendizaje de la matemática que “los estudiantes deben aprender las matemáticas con comprensión, construyendo activamente los nuevos conocimientos a partir de la experiencia y los conocimientos previos” (Consejo Nacional de Profesores de Matemática, 2000 citado en Godino, Betanero & Font, 2003, p. 62).

Saber matemática no es solamente saber las definiciones, fórmulas, teoremas, axiomas para resolver las situaciones problemáticas, para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos en un determinado tema, el estudiante que sabe matemáticas debe ser capaz de usar los contenidos matemáticos para resolver problemas. Al buscar el interés del estudiante por el aprendizaje de las matemáticas en educación superior.

Nos refiramos a la aprendizaje y enseñanza de las matemáticas “abarca básicamente las habilidades de numeración, el cálculo aritmético y la resolución de problemas. También se consideran importantes la estimación, la adquisición de la medida y de algunas nociones geométricas” (Ruiz, 2011).

Las teorías del aprendizaje que tienen su origen en los trabajos que los psicólogos de la educación llevaron a cabo en el siglo XX, siguen influyendo en las concepciones de los estudiantes implicados en el proceso educativo superior bajo formas más o

menos actualizadas y sigue teniendo una influencia notable en la didáctica de las matemáticas en educación superior.

2.2.4. PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

En los resultados derivados de investigaciones relacionadas con la educación matemática por los autores tales como (Guzmán & Hernández , 2001) afirman que:

Pudo encontrar que hay quienes piensen que la matemática es difícil de aprenderla, gusta a un reducido grupo de alumnos, tiende a ser misteriosa, aburrida, compleja y resulta ser aborrecida u odiada por quienes no la entienden generando, en consecuencia, frustración, angustia de los alumnos, en vez de satisfacciones por los logros obtenidos. Una situación así hace difícil tanto su enseñanza como su evaluación, pues, los resultados serían deficientes y generarían gran preocupación entre los actores involucrados en esos procesos.

La problemática del aprendizaje de la matemática se torna aún más grave cuando se hace referencia a la formación matemática y didáctica de los docentes que actualmente enseñan matemática en los educativos superiores, pues, se han encontrado casos donde la misma ha sido catalogada como muy deficiente en enseñanza – aprendizaje de los estudiantes.

(Martínez, 2013) nos dice sobre los problemas de aprendizaje de la matemática “la mayoría de los enunciados de los problemas de matemática que elaboran los docentes para que sean desarrollados por sus estudiantes tienen problemas de construcción”. Porque se evidencia cuando cometen errores similares en la enseñanza de los estudiantes y cuando dan muestras de no poseer suficientes recursos cognitivos para responderlas. Esto nos obliga a crear un

ambiente de aprendizaje muy desagradable para los estudiantes en el área curricular de matemática, capaz de incrementar, sustancialmente, la motivación futura hacia el aprendizaje significativo de los estudiantes de educación superior y hacia la enseñanza por el enfoque por competencias.

2.2.5. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La resolución de problemas puede contemplarse como objetivo, porque la enseñanza de las matemáticas va dirigida a que el estudiante aprenda a resolver problemas; como parte contenido referido a técnicas, heurístico y estrategias para lograr la resolución de situaciones problemáticas que se presenta en la vida diaria, y como metodología porque se considera uno de los mejores caminos para aprender matemáticas. Por tanto, la resolución de problemas es el corazón de las matemáticas.

(Pérez & Gardey, 2017) afirman:

El objeto de las matemáticas escolares debería ser que todos los alumnos estén cada vez más capacitados para resolver problemas, y deseen comprometerse en ello. Es decir, es posible que una tarea que constituye un problema para un alumno, mientras para otro ese problema no exista, bien porque posee los mecanismos para resolver los problemas sin apenas inversión de recursos cognitivos y puede reducirla a una mejor solución del ejercicio.

Para que esta actividad se acepte como un problema no solo depende de los estudiantes sino también depende de una buena medida de cómo se plantea la tarea y cómo la maneja el docente en una sesión de aprendizaje. Una misma actividad puede ser percibida por los estudiantes como un problema, dependiendo de cómo

perciban su funcionalidad dentro del aprendizaje, a partir de la forma en que el docente la plantea, guía su resolución y la evalúa al estudiante.

Los ejercicios y los problemas requieren de los estudiantes activación de sus conocimientos, no solo de diferentes procedimientos, sino también de las distintas actitudes, habilidades, destrezas, motivaciones y conceptos. En la medida que presentan las situaciones más nuevas, la solución de problemas supone para el estudiante como una demanda cognitiva y motivacional mayor que la ejecución de ejercicios.

Al respecto resolución de problemas manifiesta que “el énfases puesto en la solución de problemas desde la década de los ochenta, en el aula se sigue dedicando mucho más tiempo a la resolución de ejercicios que a la solución de problemas”. (Contreras, 2004).

No obstante, hay tareas que tienen consecuencias muy distintas en el aprendizaje y responden a diferentes tipos de objetivos de educación superior, los ejercicios sirven para consolidar y automatizar ciertas técnicas, destrezas y procedimientos que son necesarios para la posterior solución de problemas, pero difícilmente pueden ayudar a que estas técnicas que se utilicen en diferentes contextos, pueden servir para el aprendizaje y comprensión de conceptos.

Para algunos autores solo existe un problema cuando no hay un algoritmo conocido que lleve directamente a la solución, independientemente de si en una actividad determinada un estudiante conoce el algoritmo.

La importancia sobre el resolución de problemas matemáticas que se consideramos útil las tres razones: en primer lugar,

porque se resuelven muchos problemas matemáticos en la vida diaria; en segundo lugar, porque la experiencia adquirida en la resolución de problemas matemáticos es aplicable para la resolución de otros problemas no matemáticos, en tercer lugar, porque es un proceso de razonamiento que nos ayuda a pensar mejor (Carrillo, 2003).

Se precisa que el estudiante dispone de una información teórica, que posea un conocimiento profundo de la materia, de unos procedimientos, una serie de técnicas, estrategias, finalmente de una actitud favorable hacia la tarea y/o hacia la disciplina en cuestión que le haga capaz de regular el proceso de resolución de situaciones problemáticas en cuanto a la aplicación de sus conocimientos y estrategias. Es decir, la resolución de problema as nos conlleva la convergencia de las tres dimensiones básicas de los conocimientos y su activación.

El uso de materiales manipulativos puede ayudar a los estudiantes en la comprensión y resolución de situaciones problemáticas pues se favorece el proceso para realizar operaciones intelectuales, aunque sin ningún material didáctico el estudiante puede por sí solo llegar a resolver los problemas que se presen tan en su vida cotidiana.

2.2.6. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN

Haciendo un breve recorrido en el tiempo, se ve como el hombre a lo largo de la historia ha tratado de encontrar relaciones, vínculos, asociaciones, enlaces, acoplamientos entre elementos de conjuntos numéricas; observemos algunas culturas de la antigüedad comenzando por:

A. Los babilonios:

Bell, (2004, p. 11), menciona:

Disponían de tablas de cuadrados, raíces cuadrados, cubos y raíces cúbicas. Las raíces aparecen por ejemplo cuando calculaban la diagonal de un rectángulo de altura y base, entonces se puede notar que, para este momento de la historia de las matemáticas, ya se estaba gestando una correspondencia entre objetos, es decir que las formas más sencillas para la modernidad, pero compleja para ese momento era un logro para las matemáticas.

En las tablillas encontradas, también se observan notas de medición de ángulos y las relaciones trigonométricas. Aquí nos preguntamos entonces; por el significado de estas relaciones las cuales, según el texto, corresponden a la asociación entre un conjunto de partida y un conjunto de llegada que, si bien no se trata de una función definida, si puede decirse que ya los matemáticos de esta cultura, estaban hallando relaciones entre cantidades numéricas.

B. Los griegos:

Aparicio (1991), afirma: “El reconocimiento de la matemática trabaja con abstracciones puede atribuirse con seguridad a los pitagóricos”. Estos números comprobaron que las sumas de: 1, 1+2, 1+2+3, 1+2+3+4 y así sucesivamente, daban lugar a los números triangulares, en nuestra notación moderna sería:

$$\frac{n(n+1)}{2} = 1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n$$

Los números 1, 4, 9, 16, ... reciben el nombre de números cuadrados debido a que sus puntos pueden distribuirse formando cuadrados.

Esto nos lleva a pensar que la idea de relación entre elementos de un conjunto con los elementos de otro, tienen una connotación primitiva de función en la cultura griega, aunque primitiva no deja de ser sorprendente el avance del griego con respecto a la búsqueda de correspondencias y conjeturas entre cantidades.

C. Los hindús:

Bell (2004), menciona que la función hindú tiene todos los rasgos de una ciencia aplicada. Ciertos intereses tienen las tablas trigonométricas en las cuales las cuerdas se sustituyen por semicuerdas. Al mismo tiempo se consideran en esencia de las funciones trigonométricas: seno, coseno y seno inverso, de modo que, haciendo una mirada panorámica moderna a la matemática en la India, se podría decir que también los matemáticos allí tenían un concepto arcaico de función, muy seguramente sin saberlo. En álgebra también lograron la escritura de funciones en la utilización en la arquitectura, comercio, agricultura, etc.

D. Egipto antiguo:

Pastor (2000), señaló:

Egipto, como decía el historiador griego Heródoto, es un regalo del río Nilo. Una vez al año, este río, que acopia sus aguas en el lejano sur del África central y de Abisinia, inunda casi todo el territorio que se extiende a lo largo de sus riberas y deja fértiles depósitos de limo al retirarse.

Posiblemente este hecho creó en la mente de sus pobladores la necesidad de hacer conjeturas matemáticas que les permitiera aprovechar la fertilidad de sus tierras

cada año y de hacer las reparticiones correspondientes a las mismas.

Los egipcios utilizaron la matemática en la administración de los estados y de los templos, en el cálculo de los salarios pagados a los trabajadores, en el cálculo de volúmenes de graneros y áreas de campos, en el cobro de impuestos estimados según el área de la tierra.

En el papiro moscovita se recogen 25 problemas, la mayoría de ellos son del mismo tipo que en el papiro de Rhind. En uno de los problemas está contenido el primer ejemplo de la matemática de determinación del área de una superficie curva: Se calcula la superficie lateral de un cesto, esto es, un semicilindro de altura igual al diámetro de la base. En los párrafos anteriores hay indicios de que los antiguos matemáticos egipcios ya tenían la noción de dependencia en este caso que el área de un terreno rectangular dependía de la medida de la base y de la altura (una idea intuitiva de función), también en el salario a pagar a sus trabajadores y el número de ellos, el impuesto que debía pagar una persona según el área de tierra que tuviese, etc.

E. Incaica:

Pastor (2000), afirma que en:

En el campo de la matemática los incas destacaron principalmente por su capacidad de cálculo en el ámbito económico. Los quipos y yupanas fueron señal de la importancia que tuvo la matemática en la administración incaica. Esto dotó a los incas de una aritmética sencilla pero efectiva, para fines contables, basada en el sistema

decimal; desconocieron el cero, pero dominaron la suma, resta, multiplicación y la división.

Por otra parte, la construcción de caminos, canales y monumentos, así como el trazado de ciudades y fortalezas, exigió el desarrollo de una geometría práctica, que fue indispensable para la medición de longitudes y superficies, además del diseño arquitectónico. A la par desarrollaron importantes sistemas de medición de longitud y capacidad, los cuales tomaban el cuerpo humano como referencia. En el campo de la matemática los incas destacaron principalmente por su capacidad de cálculo en el ámbito económico. Los quipos y yupanas fueron señal de la importancia que tuvo la matemática en la administración incaica. Esto dotó a los incas de una aritmética sencilla pero efectiva, para fines contables, basada en el sistema decimal; desconocieron el cero, pero dominaron la suma, resta, multiplicación y la división.

En la tecnología en la cultura inca, de sus inicios, el hombre busco herramientas que le permitan manipular datos, en la época incaica descubrieron un instrumento para calcular llamado quipu, también llamado el ábaco peruano. Esta herramienta facilitó la solución de sus problemas económicos y administrativos, dio a conocer a los incas la aritmética sencilla pero efectiva basado en el sistema decimal, geometría que lo usaban para trazar extraordinariamente ciudades, fortalezas dando origen a la pre-informática

F. Matemática del siglo XXI

Al respecto Pastor & Babini (2000), sostiene que en el siglo XXI a la vez que mantienen la fuerza de su núcleo, elemento vital para el ecosistema de las ciencias

matemáticas y esenciales para su futuro. Esto es cualitativamente diferente de la visión predominante del siglo pasado, y emerge un modelo diferente, el de una disciplina con mucho más alcance e impacto potencial, el valor de las ciencias matemáticas para la ciencia en general crecería si aumentara el número de matemáticos.

La distinción entre matemáticas puras y aplicadas parece cada vez más artificial; en particular, es difícil hoy en día encontrar un área de las matemáticas que no tenga aplicaciones relevantes. Algunos matemáticos se dedican sobre todo a demostrar teoremas, mientras que otros fundamentalmente crean y resuelven modelos, los sistemas de promoción y recompensas profesionales deberían tener esto en cuenta.

Los distintos objetos y fenómenos que observamos en la naturaleza están orgánicamente relacionados unos con otros; son interdependientes. El género humano conoce desde hace tiempo las relaciones más sencillas de aprender las funciones, este conocimiento se halla expresado en las definiciones. Estas indican que las distintas magnitudes que caracterizan un fenómeno dado están tan íntimamente relacionadas que algunas de ellas quedan completamente determinados por los valores de las demás; fueron correspondencias, que sirvieron de origen al concepto de función.

Así, tenemos que, las concepciones matemáticas iniciales surgieron a partir de la relación que el hombre estableció en su mundo circundante, a través de la realización de sus actividades como son: creación de trampas para cazar animales, construcción de casas y tumbas, la conservación del fuego, cálculo de

distancias con su cuerpo y sus pasos, grabados de escenas en sus cavernas, observación del movimiento de los astros y las direcciones espaciales. En estas actividades están prefigurados los conceptos básicos de la matemática: número, medida, orden. Por ejemplo, el trueque que fue la base del comercio durante un largo periodo, es una actividad que se basa en la idea de correspondencia o función, uno de los conceptos más básicos de la matemática.

En el siglo XXI el Goursat, (2000), da la definición de función de siguiente manera: "Se dice que y es una función de x si a cada valor de x le corresponde un valor de y , esta correspondencia se indica mediante la ecuación $y = f(x)$ ". Esta definición es hoy aceptada por la comunidad matemática, pero resulta, por sí sola, poco precisa puesto que es necesario clarificar los conceptos de valor y correspondencia vinculados a ella.

Lebesgue (2014), señala:

Sobre el concepto de función apunta, bien que, uno está generalmente de acuerdo en decir que existe una función cuando hay correspondencia entre y , los números $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, sin preocuparse del procedimiento que sirve para establecer esta correspondencia, muchos matemáticos parecen no considerar como funciones más que aquellas que son establecidas por correspondencia analíticas.

Se puede pensar que si se introduce tal vez así una restricción bastante arbitraria; sin embargo, es cierto que aquello restringe el campo de las aplicaciones, puesto que, solo las

funciones presentadas analíticamente son efectivamente empleadas hasta el momento.

2.2.7. FUNCIONES

Espinoza (2008), define: una función f de A en B , denotado por $f: A \rightarrow B$, es una relación que hace corresponder a cada elemento de A un único valor elemento de B ; lo cual se denota así:

$$f: A \rightarrow B / f = \{(x, y) / x \in A \wedge y \in B\}$$

Si al elemento x de A le corresponden, según f , un elemento y de B , se denota así: $y = f(x)$.

Componentes de una función:

A. Preimagen

Se llama Preimagen a cada uno de los elementos de A que está relacionado, por f , con los elementos de B ; según esta definición, la Preimagen es cada uno de los valores que puede tomar la variable independiente x .

B. Imagen

La imagen es cada uno de los elementos de B que está relacionado, por f , con los elementos de A . La imagen de una función también se le llama recorrido, en referencia al hecho de que son todos los valores que puede tomar la variable dependiente y .

C. Dominio de función

El dominio de la función f , denotado por $\text{dom } f$ es el conjunto de elementos de A para los cuales la función está definida, es decir, que están relacionados por f , con los

elementos de B . El dominio se constituye en un subconjunto de A , formado por todas las preimágenes.

D. Rango de función

El rango de la función f , denotado por $\text{Ran } f$, es el conjunto de elementos de B para los cuales la función está definido, es decir, que están relacionadas, por f con los elementos de A .

E. Valor funcional

Se llama valor funcional al número que se obtiene cuando reemplaza la variable x de la función f en la regla de correspondencia, por un valor dado a siempre que a pertenecer al dominio de la función.

Luego, evaluar es determinar el valor que esta posee para un valor dado de su dominio. Con frecuencia una función queda descrita mediante una fórmula que especifica la forma de calcular el número de $f(x)$ en términos del número x .

Si f es una función de x , y " a " es un valor de su dominio, entonces la expresión $f(a)$ representa el valor obtenido al reemplazar " x " por " a " en la regla de correspondencia de la función. A este proceso denomina evaluación de función.

En adelante el símbolo $f(x)$ se puede considerar una operación a realizar siempre que se inserte un número o expresión dentro de paréntesis.

F. Grafica de una función

Graficar una función significa elaborar una figura constituida por puntos cuya ubicación en el plano cartesiano $x, f(x)$ se hace en base a los pares ordenados que se obtiene de la función dada.

Elaboramos una tabla de valores de $x, f(x)$; con los pares ordenados de cada uno ubicamos los puntos sobre el plano de coordenados y trazamos la curva que los une.

Este modo de obtener la gráfica tiene la desventaja de obtener un número indeterminado de puntos que, a mayor número de estos, mayor aproximación tendremos a la forma de la curva real. Existen diversas herramientas para mejorar la aproximación de las gráficas de las funciones.

2.2.8. FUNCIÓN CÚBICA

Es generalmente utilizada para relacionar volúmenes en determinados espacio o tiempo. Otro ejemplo es el relacionar el crecimiento de un feto en gestación con el hecho de relacionar su distancia de los pies a la cabeza se puede determinar las semanas de gestación del feto. También el hecho de relacionar los vientos o la energía eólica con respecto a la intensidad de estos y su tiempo de duración. Se utiliza más en el campo de la economía y de la física.

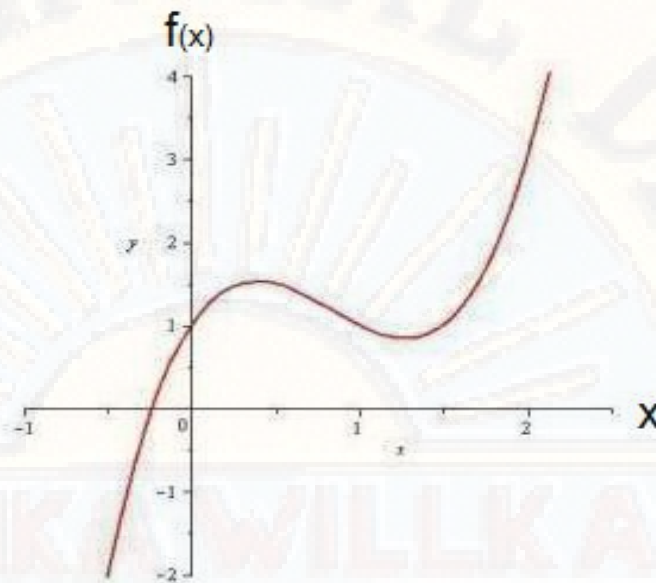


Figura 1: gráfica de función cúbica

Fuente: Elaboración propia

Según Espinoza (2008), “la función cúbica se define como el polinomio de tercer grado; el cual se expresa de la forma: $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ con $a \neq 0$, a, b, c y d pertenece $\mathbb{R}$ ”

a. Características de la función cúbica

- ❖ El dominio de la función es la recta real.
- ❖ El rango de la función es la recta real.
- ❖ La función es continua en todo su dominio.
- ❖ La función no tiene asíntotas.
- ❖ La función tiene 1 punto de corte con el eje $f(x)$.
- ❖ La función puede tener hasta un máximo de tres puntos de intersección con el eje x .

Ejemplo de función cúbica: $f(x) = x^3$

Las características de la función:

Tipo de función: función cúbica.

Dominio: $\text{dom}(f) = \mathbb{R}$

Recorrido o imagen: $\text{im}(f) = \mathbb{R}$

Continuidad: Es continua en todo $\mathbb{R}$.

Periodicidad: No es periódica.

Simetrías: Tiene simetría impar, pues

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

Asíntotas: No tiene asíntotas.

Cortes con los ejes: Cortes con eje x : $f(x) = 0 \Leftrightarrow x^3 = 0 \Leftrightarrow x = 0$. Por lo tanto, en cortes con el eje $f(x)$: Como $d = 0$, entonces $(0, 0)$.

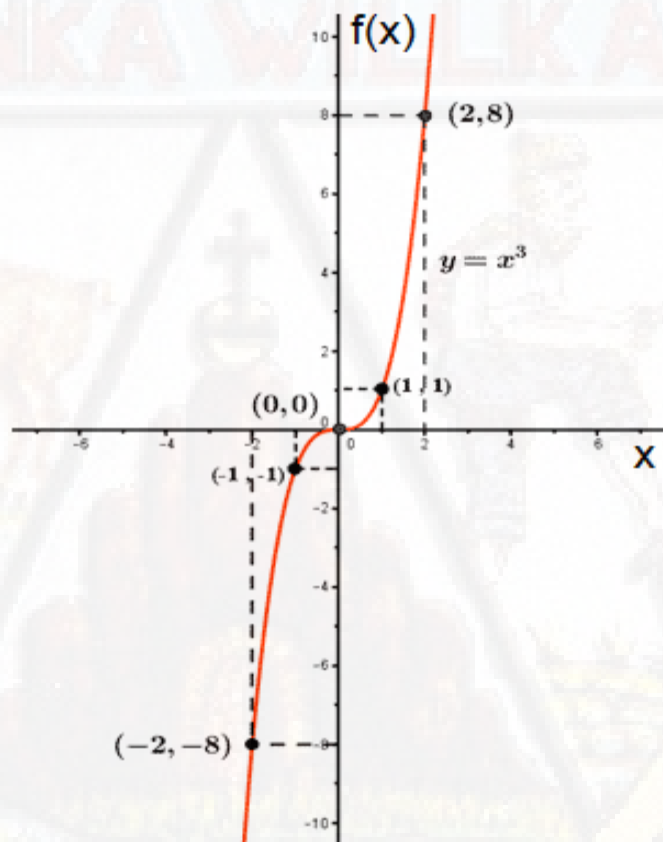


Figura 2: grafica de función cubica con pares ordenados
Fuente: Elaboración propia

Monotonía: Es creciente en todo $\mathbb{R}$.

Máximos y mínimos relativos: No tiene máximos ni mínimos relativos.

Curvatura y puntos de inflexión: Tiene un punto de inflexión en $(0, 0)$.

Acotación: No está acotada, pues no está acotada ni superior ni inferiormente.

b. Discriminación de función cúbica.

Resulta importante y a la vez esencial obtener propiedades elementales de los polinomios como herramientas de análisis en los resultados según los valores de sus coeficientes. Cualquier ecuación cúbica con coeficientes reales tiene al menos una solución x sobre los números reales; esta es una consecuencia del teorema del valor intermedio. Se pueden distinguir varios posibles casos, usando para ello el discriminante:

$$\Delta = 18abcd - 4b^3d + b^2c^2 - 4ac^3 - 27a^2d^2$$

Los siguientes casos necesitan ser considerados:

$\Delta > 0$, entonces la ecuación cúbica tiene tres raíces reales distintas.

$\Delta = 0$, entonces la ecuación cúbica tiene raíces múltiples, todas sus raíces son reales (puede ser una raíz triple o una doble y otra simple).

$\Delta < 0$, entonces la ecuación cúbica tiene una raíz real y dos raíces complejas, no reales o conjugadas.

c. Factorización de función cúbica

Si los coeficientes de una ecuación cúbica son números racionales, se puede obtener una ecuación equivalente con

coeficiente enteros, multiplicando todos los coeficientes por un mínimo comun múltiplo de sus denominadores.

d. Raíces reales de la función cúbica

Partiendo de la ecuación canónica: $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$. Dividiendo entre a y haciendo una transformación de Tschirnhaus (sustituyendo $x = z - b/3a$), se elimina de la forma normal el termino cuadrático, y como ya se ha señalado, se obtiene la forma reducida: $z^3 + pz + q = 0$; con el cual, $p = (3ac - b^2)/3a^2$ y $q = (2b^3 - 9abc + 27a^2d)/27a^3$. Se demuestra que el número de raíces reales cuando el discriminante es mayor que cero, pero donde $p < 0$ y q posee cualquier valor y signo.

e. Raíces múltiples de función cúbica.

En cualquier ecuación cúbica es posible que se presenten raíces múltiples, es decir, raíces de multiplicidad dos y tres de las raíces sean iguales entre sí. Las raíces de multiplicidad unitaria ya fueron descritas antes, ahora la raíz doble se puede presentar si solo si se cumple la condición de que $\Delta = 0 \rightarrow p \neq 0$ y $q \neq 0$.

Las raíces de la ecuación cúbica incompleta serán:

$z_1 = 2u = 2v = -2z_2 = -2z_3$, mientras que las raíces triples se representan cuando se cumpla la condición: $\Delta = p = q = 0$, con lo que las raíces de la ecuación cúbica completa se calcularan fácilmente como: $x_1 = x_2 = x_3 = -b/3a$.

f. Puntos críticos de función cúbica

El significado y la interpretación de los puntos críticos de una función cúbica se pueden usar para describir y analizar fenómenos de la vida cotidiana. Se llama puntos críticos a los

máximos, mínimos y puntos de inflexión de las funciones, al graficar la función cúbica en el plano cartesiano se observa que algunas de ellas presentan crecimientos y de decrecimientos en algunos intervalos. Cuando hay un intervalo de crecimiento después de uno decreciente es porque en el límite entre ellos hay un máximo, esto genera una concavidad hacia abajo. Si hay un intervalo decreciente después de uno creciente, es porque entre ellos hay un mínimo de la función cúbica.

g. Máximos, mínimos y puntos de inflexión de una función cúbica

❖ **Máximo relativo:** Existe un máximo relativo en un punto **b** si:

$$f'(b) = 0$$

$$f''(b) < 0$$

Veamos que la segunda derivada evaluada en el punto **b** debe ser estrictamente menor que cero.

❖ **Mínimo relativo:** Existe un mínimo relativo **b** si:

$$f'(b) = 0$$

$$f''(b) > 0$$

Veamos en este caso, en cambio, que la segunda derivada de la función cúbica evaluada en el punto **b** debe ser estrictamente positiva.

La existencia de un extremo relativo (máximo o mínimo), queda determinada por el valor nulo de la primera derivada y un valor no nulo de la segunda.

❖ **Punto de inflexión:** Existe un punto de inflexión en un punto **b** si:

Primer paso: si existe $f'(b)$ también existe $f(b)$ o lo que es lo mismo $f(x)$ es derivable en el punto b .

Segundo paso: $f'(b) = 0$

Ejemplo. Sea la función $f(x) = x^3 - 4x + 3$

Solución:

Primer paso: Se deriva la función

$$f'(x) = 3x^2 - 4$$

Segundo paso: Las raíces de la derivada nos dan los valores de x donde se hallarán los extremos de la función.

$$f'(x) = 3x^2 - 4 = 0 \rightarrow x = \begin{cases} \left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right) = \frac{2\sqrt{3}}{3} \\ -\frac{2\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

Tercer paso: Se calcula la segunda derivada y se evalúa en los puntos encontrados.

$$f''(x) = 6x \rightarrow \begin{cases} f''\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right) = 4\sqrt{3} > 0 \rightarrow \text{Mínimo} \\ f''\left(-\frac{2\sqrt{3}}{3}\right) = -4\sqrt{3} < 0 \rightarrow \text{Máximo} \end{cases}$$

Cuarto paso: Se dan las coordenadas de los puntos que son extremos. Para ello debe encontrarse el valor de función en los extremos.

$$f(x) = x^3 - 4x + 3 \rightarrow \begin{cases} f\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right) \approx -0.08 \\ f\left(-\frac{2\sqrt{3}}{3}\right) \approx 6.08 \end{cases}$$

Por lo tanto, los extremos de la función son:

Máximo $\left(-\frac{2\sqrt{3}}{3}, 6.08\right)$

Mínimo $\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}, -0.08\right)$

❖ **Cálculo de los puntos de inflexión**

Paso N°1: Se aprovecha el cálculo preciso de la segunda derivada.

$$f''(x) = 6x$$

Paso N°2: Se buscan las raíces de la segunda derivada

$$f''(x) = 6x = 0 \rightarrow x = 0$$

Paso N°3: Se sustituye dicho valor en la función para hallar las coordenadas del punto de inflexión es (0, 3)

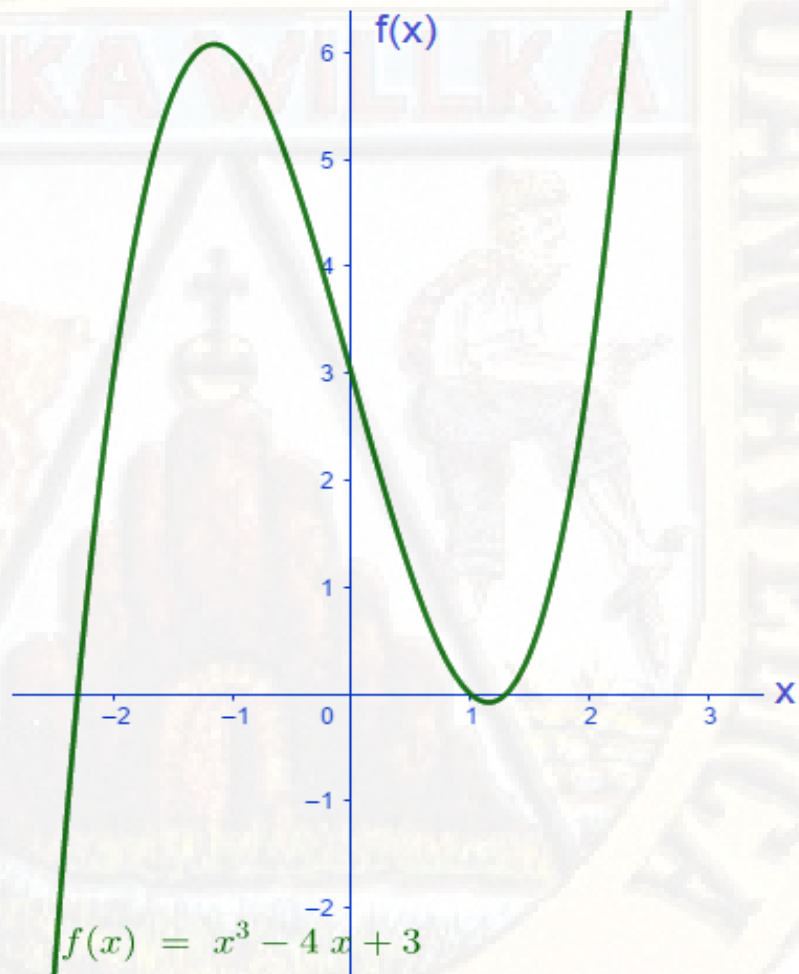


Figura 3: grafica de función cubica con discriminación

Fuente: Elaboración propia

h. Gráfica de función cúbica

También puede ser escrita como $f(x) = a(x + b)^3 + c$, donde a , b y c son números reales y $a \neq 0$.

Ejemplo 1: Grafique la función $f(x) = (x + 1)^3 - 1$

Solución:

1er paso: Determinamos el punto característico $(-1, -1)$.

2do paso: Calculamos el cero: $(x + 1)^3 - 1 = 0$.

Transponemos el -1 , queda $(x + 1)^3 = 1$

Calculamos la raíz cúbica: $x + 1 = 1$

Transponemos el 1 y reduces los términos semejantes: $x = 0$

3er paso: Hallamos el intercepto de la gráfica con el eje “y”:

$$y = (x + 1)^3 - 1$$

Dar el valor cero a la x en la ecuación: $y = (0 + 1)^3 - 1$, entonces $y = 0$.

4to paso: Graficamos

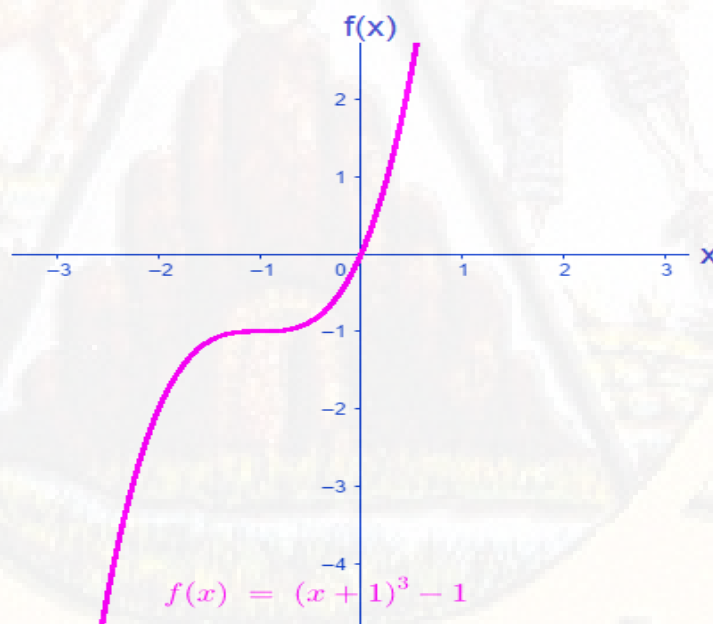


Figura 4: grafica de función cúbica
Fuente: Elaboración propia

Ejemplo 2: Grafique la función $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 3$

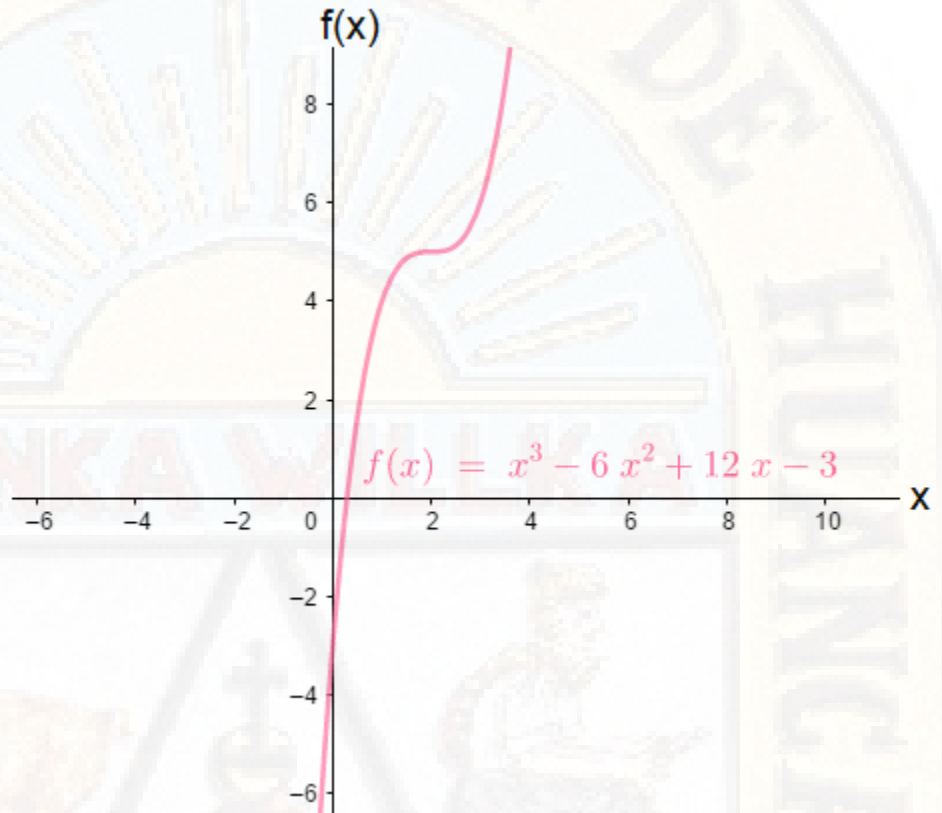


Figura 5: grafica de función cúbica

Fuente: Elaboración propia

2.2.9. BRECHA DIGITAL.

Bautista & Alba (1997) afirman que:

Sobre los últimos 500 años de la vida cultural de Occidente, se presenta la siguiente visión del año 2300: la población se dividía en dos grupos. El primero, menos numeroso, estaba conformada por los hombres y mujeres que tenían la capacidad prácticamente innata de manejar los productos de la técnica y dominar los métodos de las ciencias físicas, especialmente las matemáticas.

Esta brecha digital presentada para los docentes y estudiantes de educación superior. En la mente de algebra que propicia para una vida dedicada en la enseñanza – aprendizaje delos estudiantes, docentes y los directores de Universidades nacionales y privadas. Ello daba mayor legitimidad a su posición como enseñar a los estudiantes en educación superior. Esta brecha con su visión nos lleva a imaginar un mundo dividido entre los que saben de tecnología y los que no. Sin duda alguna las herramientas tecnológicas y su manejo están generando lo que hoy llamamos brecha digital.

Además, Bautista y Alba (1997), manifiestan:

La brecha digital se entiende como un distanciamiento entre quienes tienen acceso y capacidades para utilizar las tecnologías de la información por motivos políticos, sociales o económicos, y aquellas personas que no tienen esas oportunidades.

El problema de esta brecha es estar dentro de ella, así que el reto que tenemos como docentes estar por fuera y solo nos queda un camino en el cual debemos incorporar nuestras prácticas de la enseñanza asistida por computador y el uso de otras herramientas tecnológicos; así estaremos ayudando a que nuestros jóvenes también estén por fuera de la brecha digital, dejando en ellos una huella tecnológica que quizás les servirá por el resto de sus vidas.

2.2.10. EL SOFTWARE EDUCATIVO

Los programas educativos están pensados para ser utilizados en un proceso formal de aprendizaje y por ese motivo se establece un diseño específico a través del cual se adquieren conocimientos, habilidades, procedimientos, en definitiva, para que un estudiante aprenda.

Entre estos productos hay algunos que están centrados en la transmisión de un determinado contenido mientras que otros son más procedimentales, se dirigen hacia el soporte en la adquisición de una determinada habilidad o desarrollo de estrategia.

Al respecto Martínez (2013), afirma:

Existen software pagados y gratuitos o libres. El enfoque del software libre educativo, enfatiza más el aprendizaje creativo que a la enseñanza. El software resultante no presenta una secuencia de contenidos a ser aprendida, sino un ambiente de exploración y construcción virtual, también conocido como micro mundo. Con ellos los aprendices, luego de familiarizarse con el software, pueden modificarlo y aumentarlo según su interés personal, para crear proyectos nuevos teniendo como base las reglas del micro mundo.

Los softwares ofrecen distintas posibilidades de interacción para el estudiante – usuario:

- ❖ Definición de preferencias generales por parte del usuario, tales como nivel de dificultad, tiempo para contestar preguntas, entre otros.
- ❖ Personalización de la interfaz a través de intervenciones de distinto tipo sobre la gráfica, como personajes – guía, nombre, clave de acceso, entre otros.
- ❖ Definición de rutas de navegación en el contexto del hipertexto.
- ❖ Autoevaluación a través de preguntas y respuestas.

Existen variados softwares educativos, según los fines educativos que se persiguen. Según Sánchez (2001), señala: La tecnología invisible aprendizaje visible da cuenta completa de este universo disponible.

Pasos de software educativo:

- a. Ejercitación:** Se refiere a programas que intentan reforzar hechos y conocimientos que han sido analizados en una clase expositiva o de laboratorio. Su modalidad es pregunta y respuesta.
- b. Tutorial:** Esencialmente presenta información, que se plasma en un dialogo entre aprendiz y el computador. Utiliza un ciclo de la presentación de información, respuesta a una o más preguntas o solución de un problema. Esto se realiza para que la información presentada motive y estimule al estudiante a comprometerse en alguna acción relacionada con la información.
- c. Simulación:** Son principalmente modelos de algunos eventos y los procesos de la vida real, que proveen al aprendiz de medio ambientes fluidos, creativos y manipulativos. Normalmente las simulaciones son utilizadas para examinar sistemas que no pueden ser estudiados a través de experimentación natural, debido a que involucran grandes periodos, grandes poblaciones, aparatos de alto costo o materiales con cierto riesgo en su manipulación.
- d. Material de referencia multimedia:** Usualmente presentada como enciclopedias interactivas. La finalidad de estas aplicaciones reside en proporcionar el material de referencia e incluyen tradicionalmente estructura hipermedial con clips de video, sonido, imágenes, entre otros.
- e. Eduentretenición:** Es un tipo de software que integra elementos de educación y entretenimiento, donde cada uno de estos elementos juega un papel muy importante e igual proporción. Estos programas son interactivos por excelencia, utilizan colores

brillantes, música y efectos de sonido para mantener a los aprendices interesados mientras trabajan con algún concepto o idea.

- f. Historias y cuentos:** Son aplicaciones que presentan al aprendiz una historia multimedial, que se enriquece con un valor educativo. La diferencia con los cuentos e historias tradicionales radica en que tanto personajes como objetos de las escenas, pueden generar interactividad con el aprendizaje.
- g. Editores:** El objetivo de estos productos no es dar respuesta a preguntas al usuario, sino dar un marco de trabajo donde el aprendiz pueda crear y experimentar libremente en un dominio gráfico o similar.
- h. Hiperhistoria:** Es un tipo de software donde a través de una metáfora de navegación especial se transfiere una narrativa interactiva. Su característica principal reside en que combina activamente un modelo de objetos reactivos en un marco de ambiente virtual navegable. Tiene cierta semejanza con los juegos de aventuras.

El software educativo GeoGebra es gratuito, y según esta clasificación corresponde al editor ya que permite crear y experimentar libremente sus atributos del software. (Sánchez 2001). También se manifiesta los siguientes pasos:

- a. Constructividad:** Es la posibilidad de construir nuevos escenarios a partir de la combinación de objetos en espacio y tiempo. El aprendiz hace cosas, construye, tiene actividad. El desarrollo del software depende de las acciones que el aprendiz haga las decisiones que tome. Este concepto está muy ligado al modelo constructivista de aprender.

- b. Navegabilidad:** Es la posibilidad de explorar libre y flexiblemente en contraposición a una linealidad y secuencialidad, los ambientes que componen el mundo, dominio o estructura de información presentada en el software.
- c. Interactividad:** Es la capacidad dinámica que refleja un sistema que:
- ✓ Provee retroalimentación al usuario en tiempo real.
 - ✓ Adapta o modifica dinámicamente su comportamiento en función de los eventos recibidos.
 - ✓ Entabla alguna modalidad conversacional con cierto grado de detalle, complejidad y modalidad.
- d. Contenido:** Es la calidad, fiabilidad, organización y relevancia de la información entregada en el software. Es un atributo ortogonal a la presentación y debe ser adaptado y organizado, dependiendo de la audiencia.
- e. Interfaz:** Es la superficie de contacto entre el aprendiz y el computador. Es la pantalla con la cual el aprendiz interactúa, su estructura y funcionalidad. Es el modo de capturar la acción y atención del aprendiz y de reflejar el estado en el contenido del sistema. La interfaz tiene fuerte impacto en la navegación, construcción e interactividad provista. El software que se utilizara en esta propuesta de enseñanza –aprendizaje es uso libre y cumple con estos 5 atributos, su nombre es GeoGebra.

2.2.11. SOFTWARE GEOGEBRA

Hohenwarter (2009) nos dice sobre el software GeoGebra que el uso de software en algebra como herramienta pedagógica facilita el ambiente de enseñanza – aprendizaje, pues se pueden construir imágenes estáticas o didácticas, tanto en el

plano liso o con cuadrícula incluyendo los ejes del plano cartesiano. GeoGebra permite el trazado dinámico de construcciones algebraicas. Geométricas y trigonométricas de todo tipo, así como la representación gráfica, el tratamiento y el cálculo de funciones reales de variable real, sus derivadas, integrales, entre otros.

Con el programa de GeoGebra pueden realizarse gráficas de funciones lineales, cuadráticas y cúbicas, a partir de puntos críticos, entre otros; mediante el empleo directo de herramienta operadas con el ratón o la anotación de comandos en la barra de entrada, con el teclado o seleccionador del listado dinámica; es decir, que la función depende de su variable y se puede actualizar para mantener las relaciones correspondientes la función B con su variable.

También es un software de álgebra dinámica, interactivo de uso libre para la educación en las Instituciones Educativas, Educación Superior y en Universidades. El software GeoGebra es básicamente un procesador geométrico y un procesador algebraico, que permite graficar y resolver las situaciones problemáticas planteadas a partir de los datos.

2.2.12. INSTALACIÓN DEL PROGRAMA GEOGEBRA.

El programa GeoGebra que utilizamos es la interfaz JavaScript que permite a los usuarios modificar en la edición HTML con el propósito de desarrollar una hoja dinámica y aumentar su interactividad, GeoGebra al ofrecer una interfaz de JavaScript, puede crear un botón para generar aleatoriamente nuevas configuraciones de una construcción dinámica.

Por esto antes de instalar el programa GeoGebra en el ordenador es necesario verificar que esté instalado el programa

JavaScript el cual tiene una licencia gratuita y se puede descargar del internet, de lo contrario el ventana principal del software GeoGebra. Para acceder al uso del programa GeoGebra lo primero que se debe realizar es descargar el programa de la página <http://www.geogebra.org/cms/index.php?lang=es> en el ordenador.

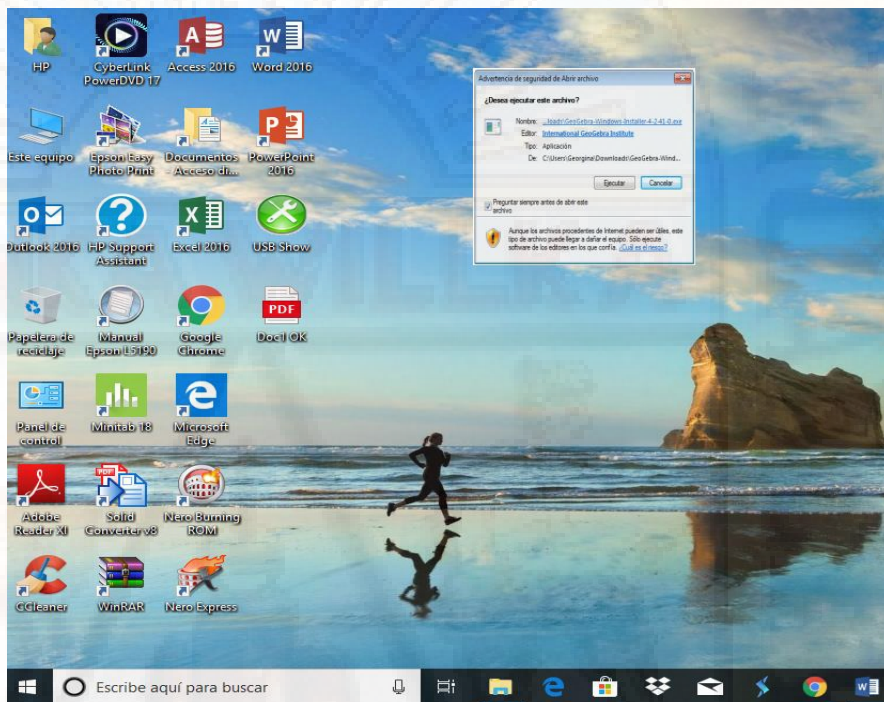


Figura 6: Instalación del programa GeoGebra.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez instalado el software GeoGebra se puede acceder a él con un clic desde su icono como se observa en la gráfica siguiente, con un clic derecho se abre el programa y se puede comenzar a identificar la estructura de la pantalla principal del software.



Figura 7: Ícono del programa de GeoGebra

Fuente: elaboracion propia.

Hohenwarter (2009), afirma respecto a la estructura del software GeoGebra.

Componentes principales:

- A. **Barra de menú.** – Consiste siete opciones que permite realizar modificaciones al lugar geométrico que este diseñado.
- B. **Barra de herramientas.** – Se despliega de esta barra los diferentes íconos para realizar gráfico con opciones específicas.
- C. **Barra de entrada.** – Nos permite expresar valores, coordenadas y ecuaciones que se introducen por medio del teclado que producen un lugar geométrico en la vista de gráfica.

A todas estas opciones se la puede modificar con el menú contextual que permite al usuario cambiar la forma estructura de funciones que se presentan en la vista gráfica.

Hohenwarter (2009), se manifiesta sobre vistas de la ventana del software:

- **Vista algebraica.** – Es una zona donde podemos visualizar directamente los datos introducidos mediante comandos o por la representación de un objeto. Los objetos se organizan en independientes y dependientes. Al crear un nuevo objeto sin basarse en ninguno de los previos, queda establecido y clasificado como libre. Si, viceversa, se parte de un preexistente, será dependiente.

Es posible, además, modificar los objetos en la vista algebraica para esto GeoGebra ofrece también una amplia gama de comandos que se pueden ingresar en la barra de entrada, se despliega con un clic sobre la flechita en el vértice inferior derecho del botón comando.

- **Vista gráfica.** – Nos permite observar diversos gráficos de figuras geométricos, funciones utilizando las herramientas de construcción disponibles en la barra de herramientas al utilizar el mouse o realizar construcciones de figuras de la función cúbica utilizando comandos específicos que se introducen en la barra de entrada.
- **Vista hoja de cálculo.** – Toda celda de la hoja de cálculo de GeoGebra tiene una denominación

específica que permite dirigirse a cada una de las celdas de una hoja de cálculo, pueden ingresarse tanto números como cualquier otro tipo de función tratado por GeoGebra.

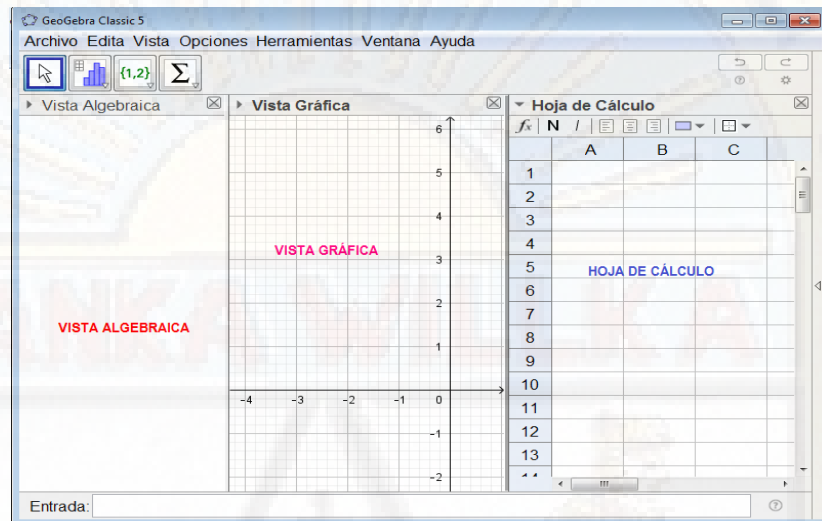


Figura 8: Estructura de software GeoGebra.

Fuente: Elaboración propia.

Hohenwarter (2009), afirma sobre el menú del programa GeoGebra:

A. Menú contextual de objeto. – Una vez que la función se encuentra graficada, se pueden realizar cambios en formato algebraico para modificar el lugar geométrico.

B. Menú contextual de vista gráfica. – Esta opción permite acceder a cuadros de diálogo donde se puede realizar cambios en la estructura externa del lugar geométrico como por ejemplo colocar texto que acompañe al gráfico, modificar su color, mover los objetos por la vista gráfica, eliminar características que no representen, mayor importancia para el usuario.

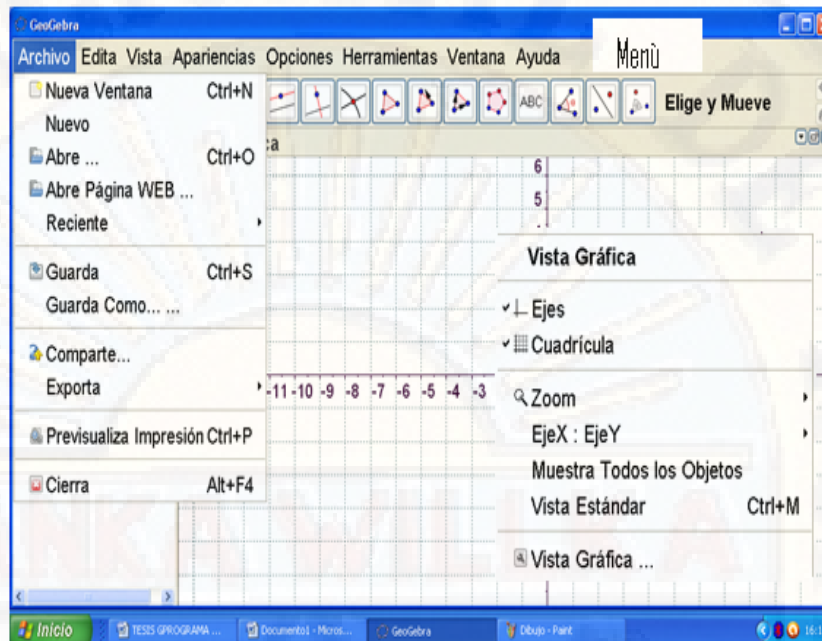


Figura 9: Barra de menú del software GeoGebra

Fuente: Elaboración propia.

C. Comandos. – El programa contiene varios tipos de comando que permite crear nuevos objetos o modificar los existentes. El resultado de un comando puede nominarse ingresando un rótulo por “=”. Los comandos son útiles en la incorporación de nuevos íconos que faciliten la construcción del lugar algebraico, existen diferentes comandos para cada una de las alternativas de diseño que presenta el programa.

D. Ventanas en el uso del programa GeoGebra en la enseñanza.

Es muy fácil de aprenderla y presentarla un entorno de trabajo agradable, los estudiantes pueden realizar sus gráficas con alta calidad que pueden manipularse de forma simple para aumentar el rendimiento visual.

En relación a las funciones y el sistema de coordenadas, se cuenta con una gran cantidad de funcionalidades, como por ejemplo la graficas de funciones cúbicas.

Posee una ventana de Álgebra en donde se muestran los valores de todos de una construcción. El programa GeoGebra se distingue de otros programas educativos aplicados en las ciencias en forma de ejecutar las tareas, no lo realiza con comandos específicos para tipo de función, sino que tiene íconos que permiten introducir de manera práctica los datos que se presenten en los ejercicios.

Este programa al tener como característica la doble percepción el usuario puede observar las expresiones en la vista algebraica y su correspondiente gráfico en la vista gráfica y viceversa, debido aquellas comparte un mismo espacio.

También permite aplicar cambios externos e internos, luego de concluido los ejercicios sin que estos permita que los datos anteriores desaparezcan de la vista algebraica.

Otra de las características de programa debe ser una herramienta tanto para el docente como para el estudiante, lo primero por permitir al estudiante recrear sus propias construcciones en función del ejercicio y al docente le permite generar material educativo para gráfica de funciones cúbicas.

E. Incorporación del programa GeoGebra en las sesiones de aprendizaje de Matemática.

- El programa GeoGebra es un recurso tecnológico que permite ser parte del ´proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes por lo tanto se debe incluirse en la planificación de sesión de aprendizaje.

El programa GeoGebra al ser una alternativa que permite obtener el resultado, el lugar hacer en un papel con un lápiz de forma no

rápida y precisa, se lo comienza a emplear después de sustentar la teoría de cada concepto, que se detallan en el contenido matemático para verificar los resultados que se obtiene al resolver los ejercicios de con el programa GeoGebra nos da los resultados más exactos y rápidos.

En cada ejercicio se puede emplear diferentes procesos de digitar las funciones cúbicas que nos permitan alcanzar la respuesta correcta la misma que se puede visualizar en la vista algebraica y el lugar geométrico correspondiente en la vista gráfica.

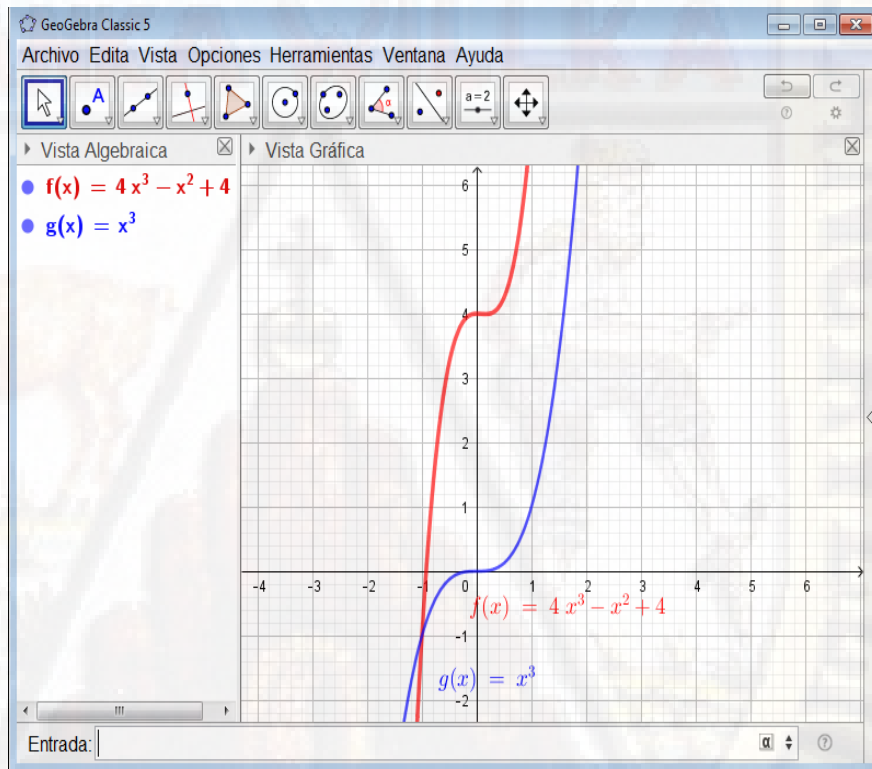


Figura 10: Gráfica de funciones cúbicas
Fuente: Elaboración propia

El programa GeoGebra es tan útil para poder graficar las funciones cúbicas y realizar cambios en la forma de la presentación,

añadiendo la función, color, tamaño, diseños, etc. Para visualizar la gráfica de una función cúbica.

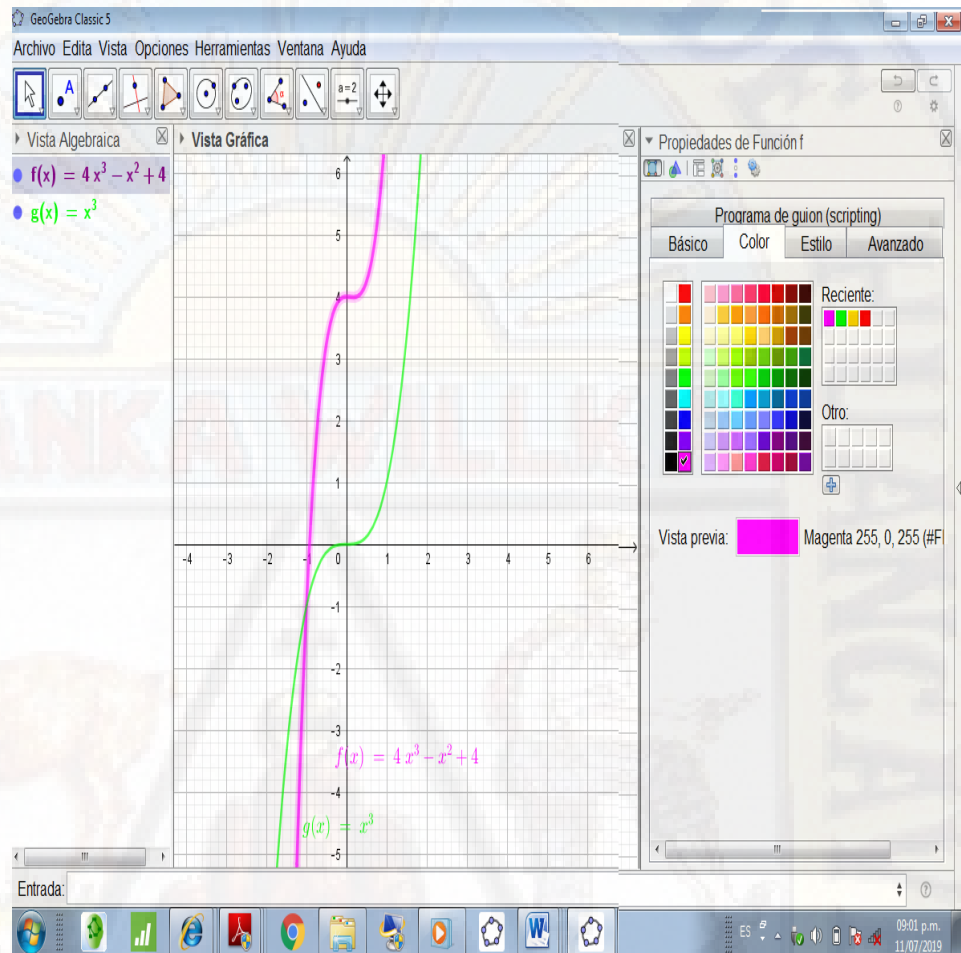


Figura 11: Modificación de la estructura del lugar geométrico.

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se concluye el ejercicio se puede guardar, ingresando al menú archivo, seleccionando la opción guardar como, el programa guarda el ejercicio realizando con extensión, luego de verse guardado el gráfico se puede realizar modificaciones al abrirlo.

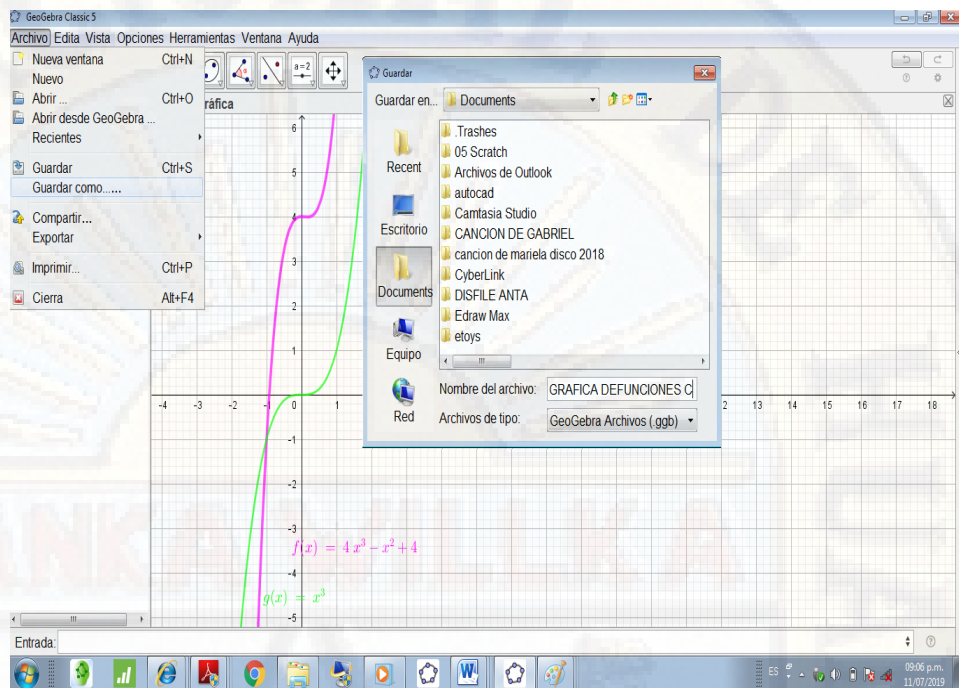


Figura 12: Almacenamiento del ejercicio.
Fuente: Elaboración propia.

2.2.13. IMPORTANCIA DEL GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE

Martínez (2013) nos dice la importancia del software GeoGebra en el aprendizaje que brinda diversas posibilidades a los alumnos para mejorar su aprendizaje en la enseñanza de la función, por ejemplo, el uso de este software facilita la posibilidad de visualizar objetos matemáticos y sus conexiones tanto en una ventana gráfica como en una herramienta algebraica, a través de la manipulación de objetos usando la ventana de entrada del GeoGebra, de esta manera, se disminuye la memorización de conceptos y gráficos.

Del mismo modo, los estudiantes pueden hacer uso de la propiedad del arrastre, con lo cual es posible determinar la gráfica

de funciones cúbicas, también hacen uso del cambio de escalas con el zoom de GeoGebra, estos modos obtienen gráficos precisos y no distorsionados de un problema al resolver función cúbica.

Otras bondades del programa GeoGebra es ser portátil y libre del uso de los docentes y estudiantes para su enseñanza y aprendizaje en los diferentes temas en el área de matemática, validar las respuestas desarrolladas en sesión de aprendizaje con el programa Geogebra.

2.2.14. GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA DE MATEMÁTICA

En el campo de la investigación de la didáctica de matemática se admite, desde años atrás, el interés de utilizar software matemático, por las indudables ventajas pedagógicas que se han demostrado en varios trabajos de investigación.

En innumerables estudios se han expuesto las características desde punto de vista educativo, la gran capacidad de almacenamiento, la propiedad de similares fenómenos naturales difíciles de observar en la realidad, la interactividad con el usuario para llevar a cabo un proceso de aprendizaje y evaluación individualiza, entre muchas aplicaciones educativas que estos softwares proporcionan (López, Petris & Peloso, 2005).

Se centra este trabajo en el programa GeoGebra, estudiando las aplicaciones del programa y las ventajas que pueden proporcionar al estudiante en el desarrollo de sus conocimientos. El programa Geogebra destaca entre los programas informáticos de este tipo debido a que se trata de un programa de software libre, y por tanto de descarga gratuita. Además, su entorno de trabajo es de fácil de aprendizaje por parte del docente y estudiante. Por otra

parte, con GeoGebra no solo se puede trabajar contenidos de geometría, sino también es posible elaborar actividades relacionadas con el álgebra, análisis funcional, estadística, cálculo, etc.

2.2.15. TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN MATEMÁTICA

Para que la tecnología pueda tener efectos importantes en la educación de las matemáticas, Rubín (2014), manifiesta que se:

Propone cinco tipos de oportunidades generadas por las TIC, las cuales son: conexiones dinámicas; herramientas sofisticadas; comunidades ricas en recurso matemático; herramientas de diseño y construcción: herramientas para explorar complejidad.

En particular, las conexiones dinámicas se refiere la gran mayoría de los estudiantes, la matemática es algo abstracto, dificultan el proceso de aprendizaje. La tecnología puede ayudar, al ser máquinas visuales, proporcionando, además, medios que permiten hacer estas visualizaciones dinámicas. En este espacio, se encuentren también los simuladores que son representaciones de la vida diaria, modeladas, que permiten a los estudiantes observar, manipular y entender el funcionamiento de situaciones reales.

Bautista & Alba (1997), afirman:

Trabajar con tecnología entrega elementos que son esenciales en los nuevos escenarios, referidos a ambientes realistas y enriquecidos; desarrollo del pensamiento estratégico; descubrir el problema; representación del problema; desarrollo metacognitivo, facilitar interacciones de

grupo, los que permiten mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que potencian el compromiso, el entusiasmo y la participación de todos los alumnos de la clase.

Así, el uso de las Tecnología de Información y Comunicación, permite a los estudiantes para desarrollar sus habilidades, destrezas y aumento de la adquisición de sus conocimientos en diferentes temas.

Una variedad de problemas requiere usar y manipular modelos, donde las TICs, además de generarlos, permiten visualizarlos y utilizar diagramas dinámicos, donde los estudiantes vean, manipulen y entienden; motivándose a realizar conjeturas en forma intuitiva y posteriormente verificarlas (Baugh & Raymond, 2003).

En términos generales los recursos de tecnología de informaciones y comunicación permiten, facilitan manejar los datos y su posterior manipulación pudiendo hacer uso de diversas herramientas, como son las funciones matemáticas, gráficos, inserción de distintos objetos, manipulación, manejo de mapas conceptuales, manejo de formas, entre otros elementos, esto es importante porque todo puede ayudar a lograr los objetivos de aprendizaje propuestos por cada asignatura.

La incorporación de la tecnología de información y comunicación utilizar en sesiones de aprendizaje es fundamental para desarrollar contenidos y habilidades específicas asociadas a gráfica de funciones cúbicas, como para potenciar destrezas, habilidades, presentación y comunicación de ideas de los estudiantes. Es importante decir que los establecimientos educacionales deben incorporar la obligación del manejo de la

tecnología en sesiones de aprendizaje – aprendizaje de matemática.

2.2.16. EL CONSTRUCTIVISMO EN EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS

Existen una amplia gama de metodologías de enseñanza con uso de tecnología, se utiliza como base para la realización de este trabajo, ella corresponde al constructivismo.

Al respecto Requena (2008), afirma que: “El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica”.

El constructivismo difiere con otros puntos de vista, que el aprendizaje se forja a través del paso de información entre docente y estudiante, en este caso construir no es lo importante, sino recibir el contenido. En el constructivismo el aprendizaje es activo, una suposición básica que los estudiantes aprenden cuando pueden controlar su aprendizaje y están al corriente del control que poseen; esta aprendizaje, no una descripción de cómo enseñar. “Los alumnos construyen conocimientos por sí mismos, cada uno individualmente construye significados a medida que va aprendiendo”: (Requena, 2008).

Los estudiantes no entienden, ni utilizan de manera inmediata la información que se les proporciona, en cambio el estudiante siente la necesidad de construir su propio conocimiento en matemática. El conocimiento se construye a través de la experiencia, la experiencia conduce a la creación de esquemas a través de modelos mentales que almacenamos en nuestras mentes.

“Estos esquemas van cambiando, agradándose y volviéndose más sofisticados a través de dos procesos complementarios: la asimilación y el alojamiento” (Piaget, 1978).

Otro principio que cruza el concepto constructivista es el desarrollo por Ausubel (1973) quien señala que “el conocimiento que se transmite en cualquier situación de aprendizaje debe estar estructurado no solo en sí mismo, sino con respecto al conocimiento que ya posee el alumno”. En educación superior es preciso tener en cuenta lo que el estudiante ya sabe sobre lo que se le va a enseñar, ya que, el nuevo conocimiento se asentará sobre el viejo.

Ausubel, (1973). Indica:

Que solo de esta manera el estudiante logrará un aprendizaje significativo, pareciese ser algo inútil trabajar en algo que el estudiante ya sabe y puede parecer hasta redundante, pero este lo explica diciendo que solo el estudiante va a aprender, cuando cuente con otros significados que pueda asociar a los nuevos.

Ausubel (1973), afirma del aprendizaje constructivismo tiene las siguientes características:

- ❖ El constructivista en el aprendizaje provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad.
- ❖ Las múltiples representaciones de la realidad evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real.
- ❖ El aprendizaje constructivista se enfatiza al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo.
- ❖ Proporciona entornos de aprendizaje como entornos de la vida diaria en el aprendizaje en lugar de una secuencia predeterminada de instrucciones.

- ❖ Los entornos de aprendizaje constructivista permiten el contexto y el contenido dependiente de la construcción del conocimiento.
- ❖ Apoyan la construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento.

2.3. HIPÓTESIS

El uso de software GeoGebra influye positivo y significativamente en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

2. 4. 1. **Aprendizaje.** - Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. (Andder, 1998).
2. 4. 2. **GeoGebra.** – Es una aplicación de software libre con código abierto, ideal para la creación de applet interactivas con los que enseñar determinados conceptos científicos y con los que resolver algunos problemas de la matemática, lo cual hace que sea una de las herramientas estrellas de esta ciencia. (Hohenwarter, 2009)
2. 4. 3. **Función.** – Es una relación que se establece entre dos conjuntos, a través de la cual a cada elemento del primer conjunto se le asigna un único elemento del segundo conjunto o ninguno. Al conjunto inicial o partida, también se lo llama dominio; al conjunto final o de llegada se llama rango. (Espinoza, 2008).
2. 4. 4. **Función cúbica.** – Es una función polinómica de tercer grado. Tiene la forma: $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$; donde con $a \neq 0$. a, b, c y d

pertenecen a los reales. Tanto el dominio de definición como el conjunto imagen de estas funciones pertenecen a los números reales. (Espinoza, 2008).

2. 4. 5. Rendimiento académico. – Es una medida de las capacidades del estudiante, que expresa lo que este ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del estudiante para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud. (Benítez, Giménez & Osicka, 2000)

2.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.

2. 5. 1. Variable independiente:

El Software GeoGebra

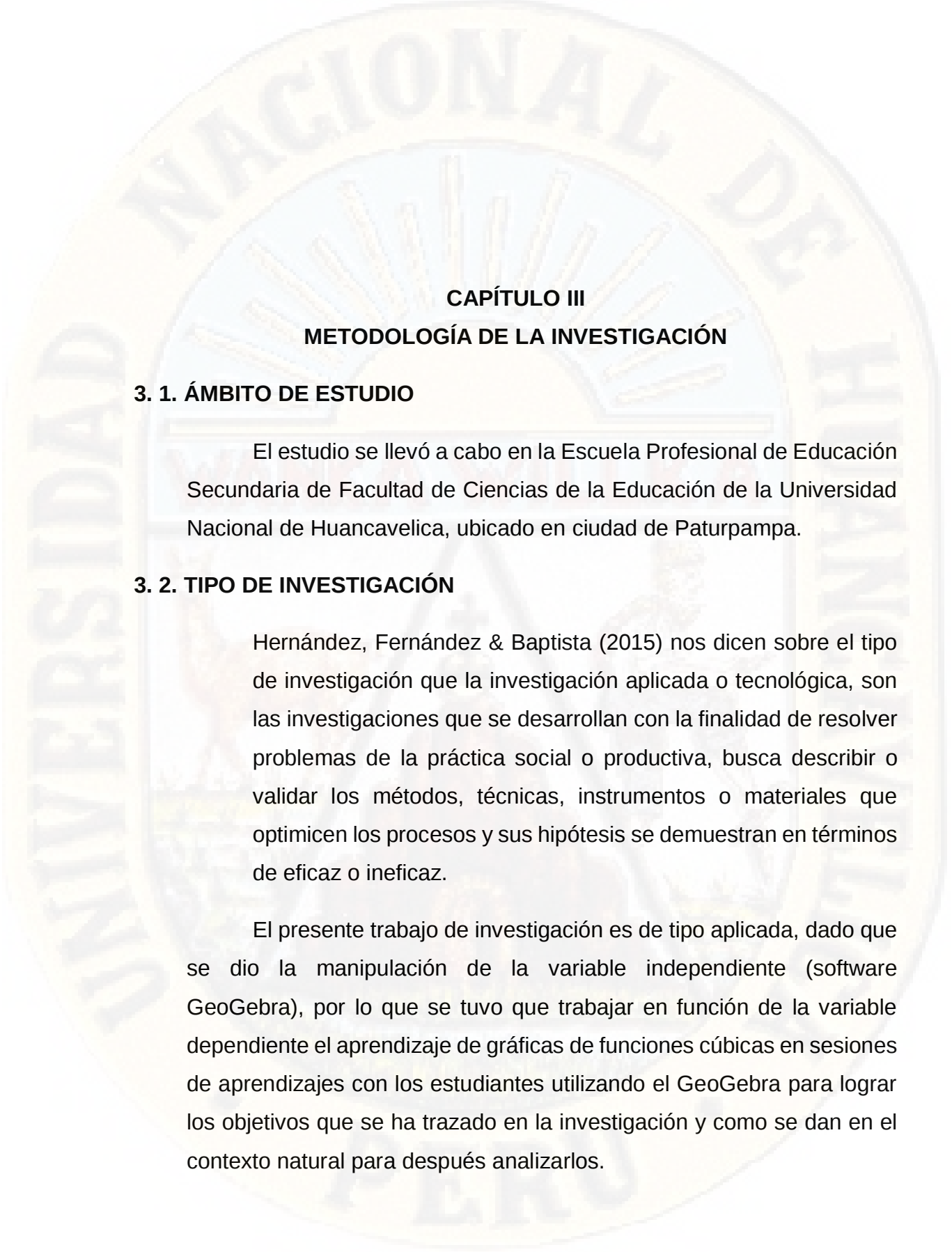
2. 5. 2. Variable dependiente:

El aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas

2.6. Definición operativa de variables y indicadores

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ITMS	ESCALA
Software GeoGebra	Es la unión de la geometría, álgebra y cálculo en un único programa de uso intuitivo que permita la enseñanza de la matemática.	arrastre	➤ Utiliza el carácter dinámico del software GeoGebra. ➤ Comprueba si una solución a un problema es correcta o no por el propio estudiante. ➤ Elige y mueve la herramienta que selecciona un objeto y lo arrastra por la pantalla. ➤ Selecciona y utiliza el arrastre errático, guiado, sobre un lugar geométrico oculto y de test para la solución del problema.			
	Es un proceso que implica un cambio real o potencial en el comportamiento,	Conceptual	Define la función y función cúbica.		1 y 2	0.5 c/u
			Reconoce que la función cúbica en su representación el álgebra.		3	1 c/u

Aprendizaje de funciones cúbicas.	relativamente persistente, que es debido a la interacción sujeto – medio y posible a través de la actividad del sujeto.		Encontra la función cúbica a partir del gráfico mostrado.	Prueba de desarrollo	9	1 c/u
			Interpreta el significado de los puntos en el plano cartesiano.		7	2 c/u
			Determina el dominio y rango de función cúbica a partir de su representación.		6	1 c/u
			Gráfica y compara la función cúbica entre una gráfica en software GeoGebra y con tabulación.		4 y 8	1 c/u
	Procedimental		Construye la gráfica a partir de problemas funciones cúbicas.	Prueba de desarrollo	5 y 14	2 c/u
			Representa la función cúbica en una gráfica. Luego calcule los valores de a, b y c.		11	2 c/u
			Resuelve situaciones problemáticas que implican a funciones cúbicas.		10,12 y 13	2 c/u



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. 1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en la Escuela Profesional de Educación Secundaria de Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica, ubicado en ciudad de Paturpampa.

3. 2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Hernández, Fernández & Baptista (2015) nos dicen sobre el tipo de investigación que la investigación aplicada o tecnológica, son las investigaciones que se desarrollan con la finalidad de resolver problemas de la práctica social o productiva, busca describir o validar los métodos, técnicas, instrumentos o materiales que optimicen los procesos y sus hipótesis se demuestran en términos de eficaz o ineficaz.

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada, dado que se dio la manipulación de la variable independiente (software GeoGebra), por lo que se tuvo que trabajar en función de la variable dependiente el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en sesiones de aprendizajes con los estudiantes utilizando el GeoGebra para lograr los objetivos que se ha trazado en la investigación y como se dan en el contexto natural para después analizarlos.

3. 3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a Hernández et al. (2015) nos manifiesta el nivel de investigación que “está dirigida a responder a las causas de los eventos físicos o sociales y su interés se centra en explicar por qué la manipulación de variables y en qué condiciones ocurre un fenómeno, porque dos o más variables se relacionan”.

Es decir, como este estudio podemos conocer un hecho o fenómeno de la realidad tiene tales y cuales características, cualidades, propiedades, etc., en síntesis, la variable del estudio. El trabajo de investigación corresponde al nivel Explicativo, toda vez que se buscó a manipular variable independiente de software GeoGebra.

3. 4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación, se utilizó el método científico como método general debido a que se manipula el software GeoGebra para recoger los resultados previstos.

Hernández et al. (2015) la importancia del método científico que comprende un conjunto de normas que regulan el proceso de cualquier investigación que merezca ser calificada como científica. A través de sus procedimientos de inducción, deducción, análisis y síntesis se abordará el problema de investigación, los procedimientos son: Planteamiento de problemas, marco teórico, formulación de hipótesis y contrastación de hipótesis. Además, se empleó el método experimental, que fue el específico para el estudio del presente problema.

Avad y Vásquez (2014) afirman:

El método científico es una creación humana, creada artificialmente para crear conocimiento científico, puesto que el hombre no está dotado de manera natural para conocer científicamente, y sus pasos de método científico:

A. Planteamiento de problema. – Delimitación clara y precisa del objetivo de investigación.

B. Composición de marco teórico. – Selección de teorías, conocimientos científicos, métodos y procedimientos para describir, explicar objetivamente el objetivo de la investigación.

C. Planteamiento de hipótesis. – Es una afirmación razonada tentativa la cual debe contrastarse con los hechos y fenómenos reales.

D. Constatación de la hipótesis. – Es la actividad mediante la observación, experimentación, documentación, encuesta y análisis sistemático, nos permite comprobar o demostrar adecuadamente si una hipótesis es verdadera o falso.

E. Conclusión y resultados. – Es el resultado de la investigación, juicios sobre la falsedad o veracidad de la hipótesis. Concordancia de los datos y análisis correlación a la hipótesis seleccionada.

3. 5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Hernández et al. (2005) nos dice el diseño de investigación que “es un conjunto de métodos y procedimientos utilizados al coleccionar y analizar medidas de las variables especificas en la investigación del problema de investigación”.

El diseño de la investigación se define como el tipo de estudio descriptivo, correccional, pre experimental, experimental, revisión o meta analítica y el sub tipo como un caso de estudio descriptivo longitudinal, problema de investigación, hipótesis, variables independientes y dependientes, diseño experimental y el plan de análisis estadísticos, el

método elegido afecta los resultados y la manera en la que se concluyen los resultados.

Existen muchos de método diseños que son utilizados en una investigación, cada uno tiene ventajas y desventajas específicas.

La elección de método que se uso depende del propósito del estudio y en la naturaliza del fenómeno. El diseño específico, es pre experimental con un grupo con medición de examen de entrada y salida, dado que una vez que se dispone de un solo grupo, se debe evaluar la variable dependiente, luego se aplicó el tratamiento diseño pre – experimental. Cuyo esquema es el siguiente:

G. E: 01 X 02

Donde:

G.E.: Grupo pre - experimental

01: Resultados de la prueba de entrada

02: Resultados del Prueba de salida

X: Aplicación del software GeoGebra

3. 6. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO

3. 6. 1. Población

Es la totalidad de las unidades de observación (personas, objetos o eventos) con una determinada característica, además que puede ser medible o contable, que pueden ser cualitativo o cuantitativo, sobre los cuales se desean tomar una decisión. Si la característica observada es medible contable, recibe el nombre de variable estadística continua o discreta. Las poblaciones pueden ser estudiadas en su totalidad si son

pequeñas; pero en la práctica las poblaciones son grandes y en algunos casos infinitos. (Quintanilla y Cortavarria, 2009, p. 8)

La población es un conjunto de sujetos al que puede ser generalizado los resultados del trabajo de investigación. Está conformada por 110 estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

3. 6. 2. Muestra

Según Yarlequé et al. (2007, p. 94), Nos dice de la muestra que “es una parte pequeña de la población o un subconjunto de esta, que sin embargo posee las principales características de aquella”.

La muestra está constituida por 25 estudiantes del II ciclo de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

3. 6. 3. Muestreo

Determinamos utilizar la técnica de muestreo no probabilístico, denominada también criterial o intencional, porque no todos los miembros de la población, tienen la misma oportunidad de ser seleccionados para la muestra. Afirmaron **(Yarlequé, et al, 2007).**

Es una selección intencional de los estudiantes del II ciclo, porque hay solo 25 estudiantes, no podemos sortear o sacar al azar por una muestra pequeña, también hemos escogido por que el estudiante tiene una escasa de conocimientos de funciones cúbicas por esta razón utilizamos el programa GeoGebra para el aprendizaje de los estudiantes de

Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

3. 7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó las técnicas:

Para la variable dependiente se utilizó la observación indirecta debido a que se observó el aprendizaje de gráfica de funciones cúbicas del estudiante a través de su comportamiento en el transcurso de la investigación.

Además, Yarlequé et al. (2007) es importante conceder la técnica que “deber hacer las cosas o el modo de utilizar los instrumentos, o al como procede cuando recoge información, procesa e interpreta los resultados”.

Para la investigación utilizamos las siguientes técnicas de recolección de datos:

- ❖ **Técnica de observación.** – Consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Pero existe la observación: directa e indirecta. (Oseda, Cori & Vila, 2008).
- ❖ **Observación directa.** – Se trata cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar. (Oseda, et al., 2008). En nuestro caso, nosotros estaremos en contacto directo con los estudiantes, donde se observó las acciones que realiza con el variable de software GeoGebra en gráfica de funciones cúbicas.

Se utilizó los instrumentos:

- ❖ **Pruebas para desarrollo.** – Es un medio útil para recoger información, el cual ayudó a informarnos sobre el aprendizaje de gráfica de funciones cúbicas en estudiantes del II ciclo de

Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación, en los cuales se elaboró las pruebas de entrada y salida, registro de evaluación.

- ❖ **Validez y confiabilidad del instrumento.** – El instrumento elaborado de 14 ítems prueba de entrada y salida fue validado por criterio de jueces expertos, cuyo resultado el promedio de 0.89 de validez (aprobado) y significa que el instrumento es confiable para la aplicación.

3. 8. PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Según Guerra (2015) nos dice sobre el procesamiento de recolección de datos que “se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información, los cuales pueden ser la observación, la entrevista, el cuestionario”.

Para la recolección de datos se procedió del modo siguiente:

- ❖ Se elaboró la definición operativa de variable e indicadores.
- ❖ Realizó la elaboración del instrumento de prueba de entrada y salida.
- ❖ Se determinó la validez y confiabilidad del instrumento con los jueces expertos (prueba de desarrollo).
- ❖ Se realizó coordinación con los directivos de la institución educativa para la autorización de la ejecución del proyecto de investigación.
- ❖ Se seleccionó a los estudiantes que representaron al grupo experimental.
- ❖ Se sostuvo una reunión con los estudiantes, para darles las explicaciones necesarias e indicarles lugar, día, hora y estudiantes con quienes se trabajó. Darles el máximo de facilidades para que colaboren con el proyecto de investigación.
- ❖ Se aplicó el instrumento de recolección de datos (prueba de entrada) antes del experimento.

- ❖ Se procedió con el desarrollo de las sesiones de aprendizaje (trabajos del uso de GeoGebra y aprendizaje de funciones cúbicas en estudiantes de Facultad de Ciencias de la Educación – Universidad Nacional de Huancavelica).
- ❖ Se aplicó el instrumento de recolección de datos (prueba de salida).
- ❖ Se realizó la tabulación y codificación de los resultados obtenidos del instrumento para su respectivo análisis, síntesis, descripción e interpretación.
- ❖ Los datos fueron procesados estadísticamente haciendo uso del software estadístico spss.23 simultáneamente estos resultados se transfieren a Microsoft Word para la presentación final de resultados. Una vez obtenidos en los cuadros y gráficos estadísticos se procedieron con el análisis, síntesis, interpretación y discusión de los resultados obtenidos para luego llegar a las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

3. 9. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Según Vázquez (2000) se manifiesta que “el conjunto de los resultados se valora en base al enfoque teórico de la investigación y a las condiciones de realidad en que desarrollo esta”.

También se presentaron las conclusiones respecto de la investigación en su conjunto; la estructura, el desarrollo y los resultados del rigor metodológico que se observó en la aplicación de sesión de aprendizaje a los estudiantes.

Asi mismo se ha realizado el análisis e interpretación de los resultados de la prueba de entrada y salida, se analizó los resultados obtenidos del instrumento de los estudiantes del II ciclo de Matemática, Computación e Informática.

- ❖ **Técnica de codificación.** – Es el procedimiento a través del cual los datos son categorizados. A través de la codificación los datos son

transformados en símbolos, ordinariamente numéricos, que pueden ser tabulados y contados.

❖ **Técnica de tabulación.** – Es una parte del proceso estadístico. La operación esencial en la tabulación es el recuento de los datos para determinar el número de casos que encajan en las distintas categorías.

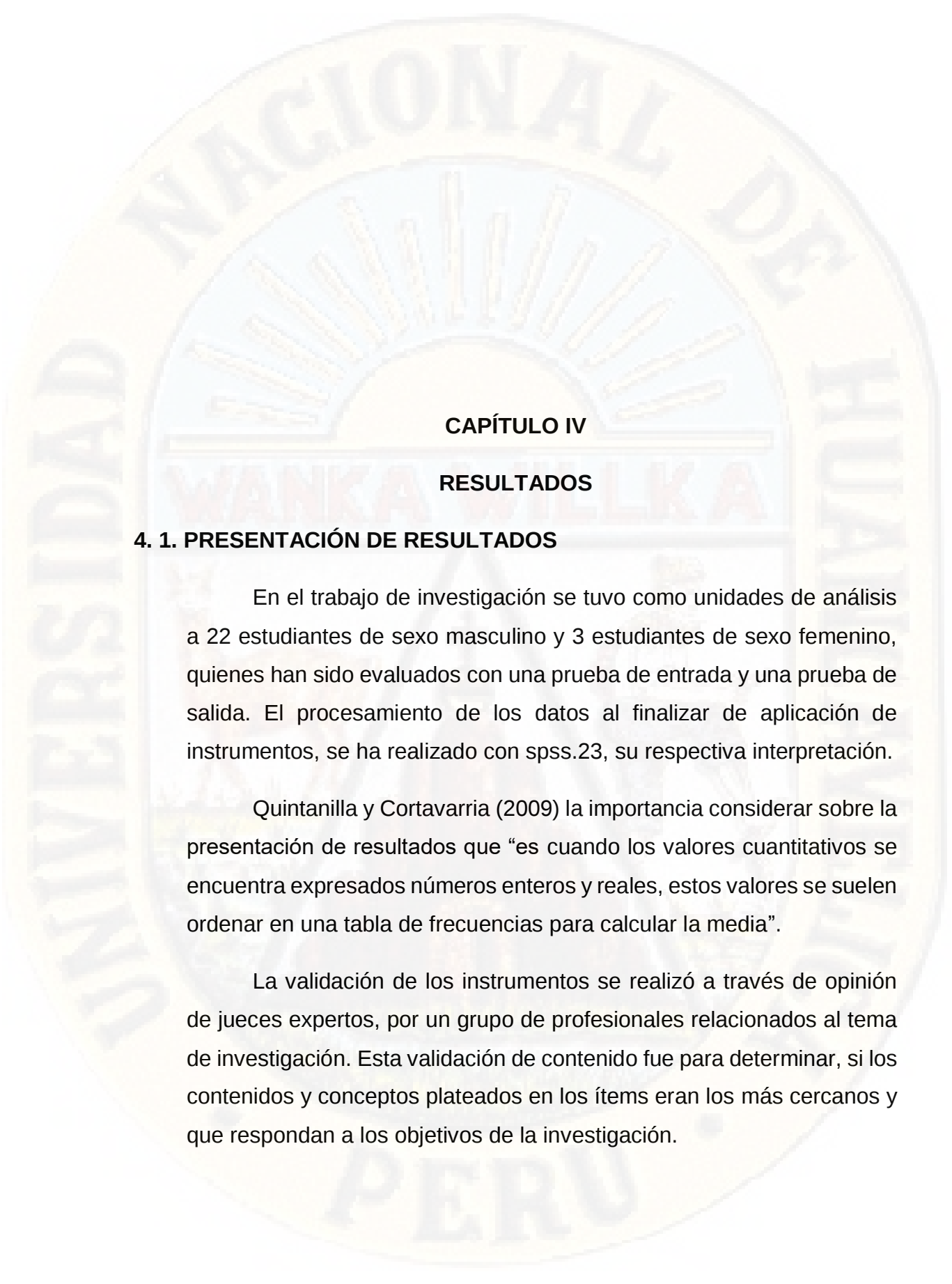
❖ **Análisis estadístico de datos:**

Estadística descriptiva. – Es la estadística que se dedica a recolectar, ordenar, analizar y representar un conjunto de datos, con el fin de describir apropiadamente las características de los datos obtenidos.

Estadística inferencial. – Estima la asociación (si existe o no) entre dos o más variables. Se aplica para contraste de hipótesis, la estadística inferencial es una parte de la estadística que comprende los métodos y procedimientos que por medio de la inducción determina propiedades de una muestra estadística, a partir de una pequeña parte de la misma.

Los datos obtenidos a través de fuentes primarios, se presentaron en tablas de frecuencias, cuadros y gráficos, además el cálculo de medias, medianas, modas, porcentajes, promedios, desviación estándar de los resultados de la prueba de entrada y salida; complementando con la prueba de Wilcoxon, para la prueba de hipótesis.

Luego interpreto los resultados que se muestran en tablas de frecuencias, gráficos, diagrama de cajas y la prueba de Wilcoxon.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4. 1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En el trabajo de investigación se tuvo como unidades de análisis a 22 estudiantes de sexo masculino y 3 estudiantes de sexo femenino, quienes han sido evaluados con una prueba de entrada y una prueba de salida. El procesamiento de los datos al finalizar de aplicación de instrumentos, se ha realizado con spss.23, su respectiva interpretación.

Quintanilla y Cortavarria (2009) la importancia considerar sobre la presentación de resultados que “es cuando los valores cuantitativos se encuentra expresados números enteros y reales, estos valores se suelen ordenar en una tabla de frecuencias para calcular la media”.

La validación de los instrumentos se realizó a través de opinión de jueces expertos, por un grupo de profesionales relacionados al tema de investigación. Esta validación de contenido fue para determinar, si los contenidos y conceptos plateados en los ítems eran los más cercanos y que respondan a los objetivos de la investigación.

Tabla 1 Resultado de los jueces expertos

Nombre de jueces	Puntaje
David Antezana Ipparraguirre	0.88
Celso Ramos paucar	0.88
Lucio Tito Paucar	0.90
Promedio	0.89

Previo a la presentación de resultados, se debe indicar que la variable dependiente el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas como consecuencia de haber aplicado el variable independiente (software GeoGebra), cuyo nivel de medición es de intervalo, permite transformar o llevar al nivel ordinal para su presentación cualitativa.

En referencia al este fundamento se estableció cuatro niveles para categorizar el aprendizaje de gráfica de funciones cúbicas con los nominativos de “En inicio”, “En proceso”, “Logro previsto” y “Logro destacado”, tal como se muestra en el siguiente baremo.

Tabla 2 Baremo

Nivel	Intervalo
En inicio	[0 - 10]
En proceso	[11 - 13]
Logro previsto	[14 - 17]
Logro destacado	[18 - 20]

Fuente: DCN para EBR del MINEDU

Tabla 3.

Aprendizaje en la prueba de entrada en los estudiantes de Matematica, computacion e informatica en Facultad de Ciencias de la Educacion en la Universidad Nacional de Huancavelica.

Tabla 3: Prueba de entrada

Prueba de entrada			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	En inicio	20	80
	En proceso	3	12
	Logro previsto	2	8
	Logro destacado	0	0
Total		25	100

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 indica, que mayoría de los estudiantes en la prueba de entrada se encuentran en nivel de inicio, el 80%; en el nivel de proceso se ubican el 12% y el 8% se ubican nivel de logro previsto, en el aprendizaje de gráficas de las funciones cúbicas.

Tabla 4.

Aprendizaje en la prueba de salida en los estudiantes de Matematica, computacion e informatica en Facultad de Ciencias de la Educacion en la Universidad Nacional de Huancavelica.

Tabla 4: Prueba de salida.

Prueba de salida		
	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	En inicio	2
	En proceso	16
	Logro previsto	5
	Logro destacado	2
Total		25
		100

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se muestra, que de 25 estudiantes que se sometieron a prueba de salida, existen 2 (8%) de ellos están en nivel de inicio. Pero existe 16 (64%) de ellos, lograron encontrarse en nivel de proceso, 5 (20%) se ubican en nivel de logro previsto. Además 2 (8%) logran ubicar en nivel de logro destacado. Por tanto, la mayoría de los estudiantes se encuentran en nivel de proceso. Por lo tanto, hay un avance de aprendizaje de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Tabla 5

Resultados de la prueba de entrada y salida en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Estadísticos			
		Prueba de entrada	Prueba de salida
N	Válido	25	25
	Perdidos	0	0
Media		8.68	12.80
Mediana		8.00	12.00
Moda		6 ^a	12
Desviación estandar		2.541	2.273
Varianza		6.456	5.167
Rango		10	9
Mínimo		5	10
Máximo		15	19

a. Existen múltiples modas. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Elaboracion propia.

En la tabla 5 indica, que la media de la prueba de entrada resultó 8.68 y la prueba de salida 12.80. luego. En la mediana se obtuvo la nota de 8 en la prueba de salida, pero en la salida se logró 12. Asimismo; 6, 7 y 8, son notas de la moda, tanto en la prueba de salida logro 12. Además, se observa que existe 2.541 de desviación típica en la prueba de entrada, y 2.273 en la salida. Por otro lado, la varianza en la prueba de entrada se obtuvo 6.456 y 5.167 en la salida. Por último, la mínimo y máxima nota en la prueba de entrada fue 5 y 15, respectivamente; y en la prueba de salida arrojó la nota mínima 10 y como máximo 19. Asimismo, una comparación con las medias de prueba de entrada y salida; logrando un aprendizaje de la gráfica de las funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Diagrama de cajas de la prueba de entrada y salida

Figura 13

Resultados de la prueba de entrada y salida en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

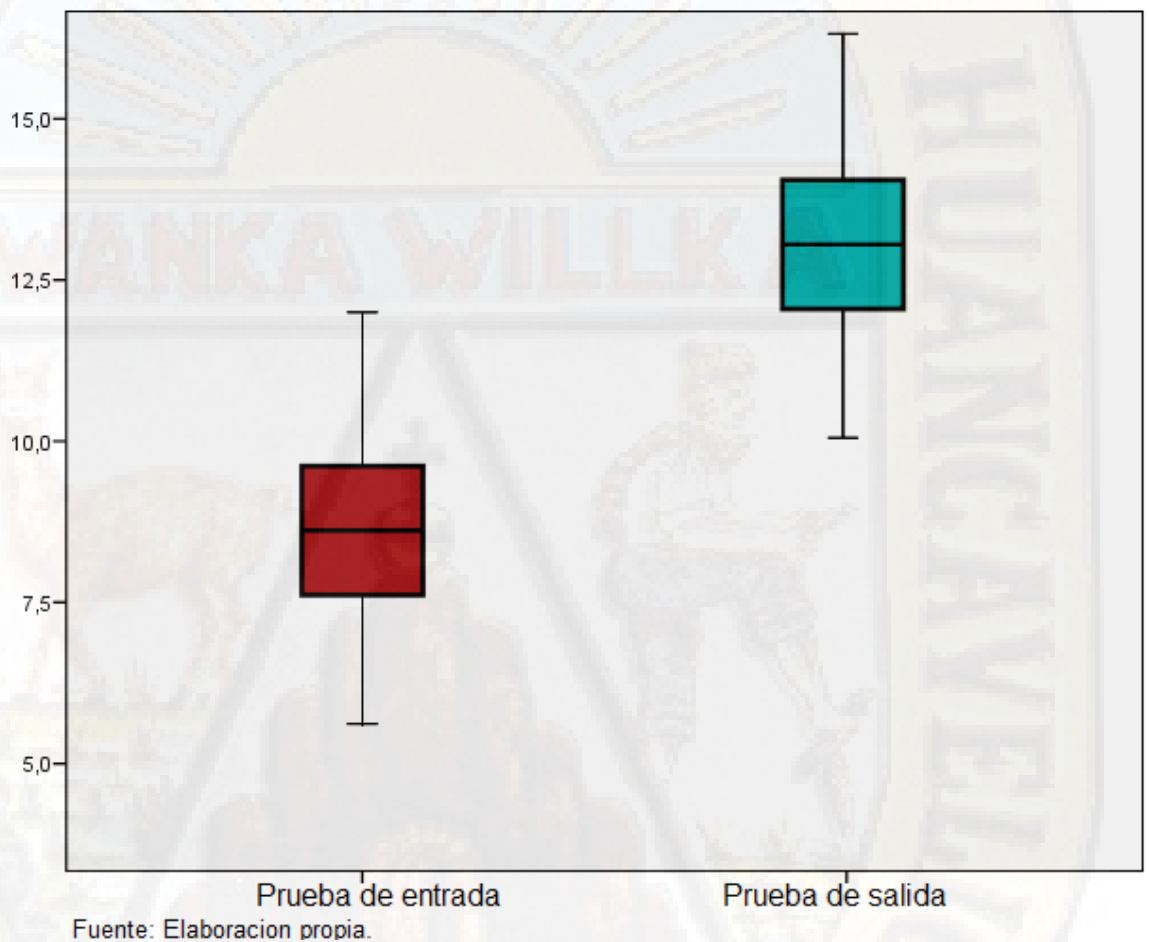


Figura 13: Diagrama de cajas de la prueba de entrada y salida

La figura 13 informa, que la media obtuvo la nota de 8,68 en la prueba de entrada, pero en la salida 12,80. Asimismo, las notas de la prueba de entrada se encuentran entre cinco y quince; sin embargo, las notas de la prueba de salida fluctúan entre diez y diecinueve. Lo que indica, que hay una diferencia entre las medias de la prueba de entrada con la salida en 4,12 puntos.

En razón a que los resultados descriptivos corroboraron la hipótesis de la investigación, es necesario hacer la validación estadística de dicha hipótesis a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

4. 2. CONTRASTE DE HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Para evaluar la diferencia de medias del nivel de desarrollo se empleó la estadística no paramétrica de Wilcoxon para una muestra con datos relacionados y determinar si existen diferencias entre ellas, también se aplica para muestra pequeñas. Se puede comparar un antes y después.

4. 2. 1. Planteamiento de hipótesis

❖ **Hipótesis nula (H_0):** No existen diferencias estadísticamente significativas entre la media de la prueba entrada y salida en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

$$u_{\text{Prueba de entrada}} = u_{\text{Prueba de salida}}$$

❖ **Hipótesis alterna (H_a):** La media en el aprendizaje de graficas de funciones cúbicas en la prueba de salida es el mejor que la media de prueba de entrada, en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

$$\mu_{\text{Prueba de entrada}} > \mu_{\text{Prueba de salida}}$$

4. 2. 2. Nivel de significancia

El nivel de significancia es el valor de probabilidad al 5%; es decir, el p-valor < 0,05. Si el valor de probabilidad (p-valor = sig.), es mayor a 0,05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la

hipótesis alterna. Pero si el valor de probabilidad (p-valor) es menor o igual a 0,05 se acepta la hipótesis alterna y rechaza la hipótesis nula.

4. 2. 3. Decisión teórica

Según Amat (2016) afirma que la prueba no paramétrica de los rangos de Wilcoxon, permite comparar poblaciones cuando sus distribuciones no satisfacen las condiciones necesarias para otras pruebas paramétricas. Cuando hay calores atípicos, no hay normalidad de datos o el tamaño de las muestras es pequeño. Los datos tienen que ser ordinales, se tiene que poder ordenar de menor a mayor o viceversa.

La prueba de hipótesis para este tipo de investigación corresponde la prueba estadística Wilcoxon pertenece a prueba no paramétrica, por las siguientes razones si dos muestras proceden de la misma población, es de esperar que las diferencias entre cada par de observaciones se distribuyen de forma simétrica entorno al cero.

4. 2. 4. Decisión estadística

Tabla 6

La prueba de hipótesis de las pruebas de entrada y salida sobre el uso de software GeoGebra si influye favorablemente en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Tabla 5: prueba de hipótesis.

		N	Rango promedio	Suma de rango	z	Sig. (p-valor)
Prueba de entrada	Rangos negativos	0 ^a	.00	.00	-4.310	.000
Prueba de salida	Rangos positivos	24 ^b	12.50	300.00		
	Empates	1 ^c				
	Total	25				

Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, como el p-valor es menor al nivel de significancia ($0,000 \leq 0,05$), entonces rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir, el uso de software GeoGebra influye positiva y significativamente en el aprendizaje de gráficos de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

4. 3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los hallazgos obtenidos, aceptamos la hipótesis alterna que el uso de software GeoGebra influye positiva y significativamente en el aprendizaje de gráficos de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica. Los resultados obtenidos evidencian el aprendizaje de los estudiantes, llegó a determinar que existe diferencia significativa entre la media de las pruebas de entrada y salida. Lo que implica los estudiantes finalizaron con el óptimo de aprendizaje.

Respecto a la hipótesis de investigación el uso de software GeoGebra influye positivamente y significativamente en el aprendizaje de gráficos de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática, se valida con los datos observados en la prueba de entrada y salida con un nivel de significancias observado p-

valor 0,000 mediante la prueba de Wilcoxon; el cual significa el uso de software GeoGebra influye positivo y significativamente en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en estudiantes.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Martínez (2013), apropiación del concepto de función usando el software GeoGebra. Donde concluye el software GeoGebra es una herramienta de gran utilidad para la orientación de temáticas (incluidas funciones cúbicas, exponenciales, logarítmicas, entre otros), con el potencial para generar aprendizajes significativos en los estudiantes; ser una herramienta de trabajo permanente de los docentes en el área de matemática.

Así mismo con los resultados de Benedicto (2012), estudio de funciones con GeoGebra, la visualización que ofrece el GeoGebra gracias a sus imágenes dinámicas, unido a la repetición continua de las definiciones que ellos mismos exponían, ha favorecido una de las fichas estaba preparada de manera que los conocimientos iban aumentando progresivamente, relacionando la información nueva con la obtenida en sesiones anteriores, favoreciendo un aprendizaje significativo.

Del mismo modo Bello (2013), mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de Educación Secundaria, afirma que obtener gráficos completos y no gráficos distorsionados al representar inecuaciones, haciendo el arrastre para visualizar la región factible mediante el zoom de GeoGebra, brindó la oportunidad que el conocimiento se logró de manera diferente a través de la mediación de GeoGebra y las situaciones de aprendizaje propuestas a través de las actividades, favoreció el tratamiento y conversación del aprendizaje de programación lineal porque los alumnos representaron algebraicamente, los problemas presentados, luego realizaron una representación gráfica, una representación algebraica y finalmente realizaron una representación verbal.

Del mismo forma García (2011), evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula; determinó que el software GeoGebra, resultó ser un programa de muy fácil manejo, que requería poco tiempo para familiarizarse con las herramientas que ofrecía y cuyos atributos, ventajas respecto a métodos tradicionales de lápiz y papel se pusieron de relieve en todo momento. También Huapaya (2012), modelación usando función cuadrática: experimentos de enseñanza con estudiantes de 5to de secundaria, existen evidencias que los estudiantes apoyados por Excel y el graficador función SWIN32 realizan prácticas de modelación de situaciones de problema, haciendo uso de diversas representaciones, lo cual incide favorablemente en el aprendizaje y comprensión del concepto de función cuadrática, pues la propuesta basada en experimentos de enseñanza permitió que el estudiante realizó prácticas de modelación, apoyados por recursos tecnológicos, transitando y coordinando diversos registros de representación, siendo estos resultados coincidentes con los obtenidos en este estudio. Similares resultados en Paitán & Paco (2018), mediaciones del software GeoGebra en el aprendizaje de áreas de paralelogramos en los estudiantes del 4° grado de educación secundaria, Huancavelica; con la mediación de software GeoGebra, lograron que el rendimiento académico en la resolución de áreas de paralelogramo de los estudiantes del 4° grado “D”, se obtuvo que en el nivel de inicio disminuyó de 94.7% a 5.3%, en proceso se disminuyó de 5.3% a 0.0%, en el logro previsto se mejoró de 0.0% a 73.7% y en el logro destacado se mejoró de 0.0% a 21.1%, haciendo un total de 100%.

Del mismo modo Lloclla & Quispe (2017), software GeoGebra en el aprendizaje significativo de las funciones en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa José Antonio Encinas Franco Yaureccan – Churcampa, existe la diferencia de promedios entre la aprendizaje del software GeoGebra, y el uso de lápiz y papel en el

aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de matemática, específicamente en la introducción de funciones especiales; donde la aplicación de dicho software, influye significativamente en el aprendizaje significativo de los educandos. Estos autores expresan la importancia de software matemático en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

CONCLUSIONES

Según los resultados encontrados se concluye que la aplicación del software GeoGebra, contribuye óptimamente en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad Nacional de Huancavelica.

El aprendizaje después de aplicar el software GeoGebra en las gráficas de funciones cúbicas en estudiantes, es relevante de los resultados obtenidos de la investigación que la media que se obtuvo en la prueba de entrada es 8,68. Asimismo, la media de la prueba de salida es 12,80; lo que indica que hay una diferencia de las medias entre la prueba de entrada y la prueba de salida en 4,12. Lo anterior permite aceptar la hipótesis planteada, ya que existe una influencia positiva y significativa del uso software GeoGebra en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en estudiantes.

La estrategia aplicada del software GeoGebra, permitió un positivo aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad Nacional de Huancavelica, para ello se rediseñaron los módulos, sesiones de aprendizaje y así como las tareas a desarrollar con los estudiantes. Esto es fundamental al momento de plantear nuestra propuesta y lograr un aprendizaje significativo en estudiantes.

SUGERENCIAS

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos se formulan algunas sugerencias tanto para el personal directivo como a los docentes, estudiantes y la comunidad educativa, esto con la finalidad de lograr sus aprendizajes; para ello se hace las siguientes recomendaciones:

Planificar y ejecutar programas de software matemático en el proceso de enseñanza – aprendizaje a los docentes de Facultad de Ciencias de la Educación, para poder así desarrollar las competencias y habilidades del estudiante.

Implementar nuevas alternativas metodológicas, estrategias que sean significativas y aplicables en la vida cotidiano, utilizar el software GeoGebra, debido a que la concepción que cada persona se forma de la matemática depende del modo en que la conocen y usan los conocimientos matemáticos.

Desarrollar proyectos educativos que benefician a las autoridades y docentes universitarios; y estudiantes en exigir actualizaciones permanentes de los diseños curriculares en el área de matemática superior basados en competencias, acorde a los desafíos científicos y tecnológicos, que a diario vienen modificando los recursos y materiales educativos, con orientación exclusiva en el aprendizaje de los educandos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amat, J. (2016). Prueba de los rengos con signo de Wilcoxon. . España.
- Ausbel. (1982). Aprendizaje significativo. . México: Trillas.
- Ausubel, D. (1982). Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo. . México: Trillas.
- Avad, N & Vásquez, C . (2014). Marco lógico de la investigación científica. . México.: Trillas.
- Baugh & Raymond . (2003). Variedad de problemas requieren usar y manipulación modelos donde las TIC.
- Bautista, A. & Alba, C . (1997). ¿Qué es Tecnología Educativa?
- Bell, E. (2004). Los grandes Matemáticos. . Buenos Aires: Losada.
- Bello, J. (2013). Mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria. . Lima.: Pontificia Universidad Católica del Perú. .
- Benedicto, C. (2012). Estudio de funciones con GeoGebra. T.
- Bonilla, G. (2013). Influencia del uso del programa GeoGebra en el rendimiento académico en geometría analítica plana, de los estudiantes del tercer año de bachillerato, especialidad físico matemático, del colegio Marco Salas Yépez. . Quito.
- Carretero, M. (1997). Desarrollo cognitivo y aprendizaje, constructivismo y Educación. . México: Progreso.
- Carrillo, J. (2003). Resolución de problemas. . Argentina.
- Contreras, J. (2004). Resolución de problemas. . Argentina.

Educación, M. d. (2018). Oficina de Medición de calidad de Aprendizaje. (UMC).

Espinoza, E. (2008). Matemática Básica (2daEdicion ed.). Perú.

García, M. (2011). Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula. España: Universidad de Almería.

Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. universidad de

Gross. (2011). Aprendizaje de matemática. (sexta edición. ed.). Mc Graw Hill.

Guerra, O. (2015). Desarrollo del procedimiento de recolección de datos. Guatemala.: Starbook. .

Gurria, A. (2015). Pisa 2015 resultados clave. Ministerio de Educación.

Guzmán & Hernández . (2001). Investigaciones relacionadas con la educación Matemática. Buenos Aires.

Hernández. (2015). Método científico. Mc Graw Hill.

Hernández, S., Fernández, C. & Baptista. L. (2010). Metodología de la investigación. México: Mc Graw – Hill.

Hohenwaiter. (2009). Software GeoGebra. España.

Huapaya, E. (2012). Modelación usando funciones cuadráticas: experimentos de enseñanza con estudiantes del 5 de secundaria.

Lloclla, A & Quispe, M. (2017). Software GeoGebra en el aprendizaje significativo de las funciones en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa José Antonio Encinas Franco Yaureccan – Churcampa Huancavelica. Huancavelica - peru.

- López, M. P. (2013). Estrategias innovadoras mediante la aplicación de software; enseñanza – aprendizaje de funciones matemáticas en los niveles EGB3.
- Martínez, J. (2013). Apropriación del concepto usando el software GeoGebra. Alianza .
- Morales, P. (2002). Las Matemáticas en el Antiguo Egipto. . Revista Arenario.
- Paitán, J & Paco, A. (2018). Mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de áreas de paralelogramo en los estudiantes del 4° grado de educación secundaria, Huancavelica. Huancavelica - Perú.
- Pastor, J. & Babini, J. (2000). Historia de la matemática (vol. I y II). Barcelona: Gedisa.
- Pérez, J. & Gardey, A. (2017). <http://www.csintranet.org/>. Obtenido de <http://www.csintranet.org/>:
http://www.csintranet.org/competenciaslaborables/index.php?option=com_content&view=article&id=172:resolución-de-problemas&catid=55:competencias.
- Piaget, J. (1983). El lenguaje y el pensamiento en el niño. Estudio sobre la lógica del niño. Buenos Aires - Guadalupe.
- Quintanilla, C. y. (2009). Estadística Aplicada a la Investigación. Perú.: Colección Shara. .
- Quispe. (2015). La eficacia del software matemático plusmath en el aprendizaje significativo de la teoría de funciones en los estudiantes del II ciclo de la especialidad de Matemática Física de la Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica.
- Requena. (2008).
- Requena. (2008). <http://www.fisem.org>. Obtenido de <http://www.fisem.org>:
<http://www.fisem.org/web/union/revista/20/union020019>.

Rubín. (2005). Cinco tipos de oportunidades generales por las TIC .

Ruiz, Y. (2011). Aprendizaje de las matemáticas.

<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8451.pdf>

Sánchez. (2001). Tecnología invisible aprendizaje visible de cuenta completa de este universo disponible. Buenos –aires: Educación Tecnología.

Sánchez, J. (2007). Estadística básica aplicada a la educación. . Bogotá, Colombia: Universidad la Salle.

Villegas, L., Marroquín, R., Castillo, V. & Sánchez, R. . (2012). Teoría y praxis de la investigación científica. Lima: San Marcos.

Vygotsky, L. (1986). Pensamiento y lenguaje. . México: Paidós.

Yarlequé, L., Javier, L., Monrie, J & Nuñez, E. . (2007). Investigación en educación y ciencias sociales. Huancayo.

ANEXO 1

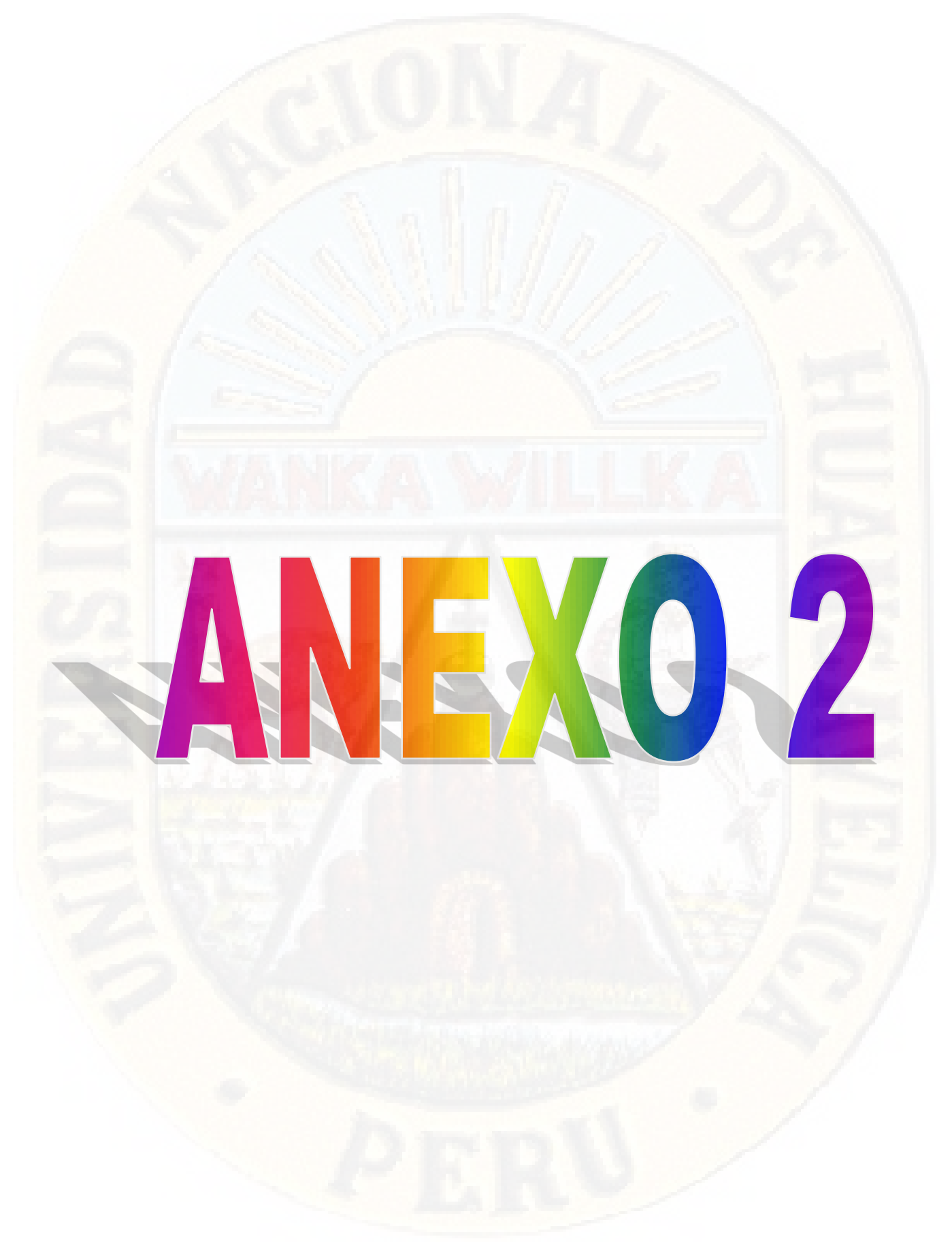
MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Título: El GeoGebra y aprendizaje de funciones cúbicas en estudiantes de la Facultad de Educación - Universidad Nacional de Huancavelica

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
¿Cómo influye el uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica?	Objetivo general Determinar la influencia del uso de Software GeoGebra en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica. Objetivos específicos ❖ Describir la aplicación de Software GeoGebra en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Educación	Antecedentes El colombiano Martínez (2013) realizó la investigación que titula <i>Apropiación del concepto de función usando el software GeoGebra</i>. Como el problema ¿Cómo orientar el concepto de función utilizando el software Geogebra, para que quede inmerso en la mente de los estudiantes convirtiéndose así en un aprendizaje significativo? Cuyo el objetivo es diseñar módulos didácticos e interactivos incorporando el software Geogebra para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y la apropiación del concepto de función, función lineal y cuadrática, así como su aplicación en la solución de situaciones problema de la vida real, hipótesis el concepto de función utilizando el software Geogebra influye, para	El uso de Software GeoGebra influye positivamente y significativamente en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.	Tipo de investigación El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada, dado que es la manipulación de variable independiente (Software GeoGebra). Nivel de investigación El trabajo de investigación corresponde al nivel Explicativo, toda vez que se buscará manipular variable independiente de programa GeoGebra Método de investigación

	de la Universidad Nacional de Huancavelica ❖ Describir el aprendizaje después de la aplicación Software GeoGebra en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes. ❖ Comparar el aprendizaje antes y después de la aplicación de Software GeoGebra en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática en Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.	que quede inmerso en la mente de los estudiantes convirtiéndose así en un aprendizaje significativo Bases teóricas Teoría cognitiva del aprendizaje Según Piaget (1983). Afirma que “El aprendizaje es un proceso de adquisición en un intercambio con el medio, mediatizado por las estructuras del proceso de construcción genética con la teoría de equilibración:(adaptación, asimilación y acomodación)”. Los resultados del desarrollo genética, las estructuras iniciales condicionan el aprendizaje de los estudiantes, el aprendizaje se modifica y transforma las estructuras para la realización de nuevos aprendizajes de mayor complejidad. El software educativo Se añade a cualquier producto diseñado con una intencionalidad educativa. Los programas educativos están pensados para ser utilizados en un proceso formal de aprendizaje y por ese motivo se establece un diseño específico a través del cual se	Se utilizó el método científico como método general debido a que se está manipulando el software GeoGebra para recoger los resultados previstos. Diseño de investigación Se aplicó el tratamiento diseño pre - experimental. Cuyo esquema es el siguiente: G.E: 01 X 02 Dónde: G.E.: Grupo pre-experimental O1: Resultados del Prueba de entrada. O2: Resultados del Prueba de salida X: Aplicación del software GeoGebra.
--	---	---	---

		adquieran conocimientos, habilidades, y procedimientos, en definitiva, para que un estudiante aprenda. Software GeoGebra Al respecto Hohenwarter (2009) afirma que el uso de software en algebra como herramienta pedagógica facilita el ambiente de enseñanza y aprendizaje, pues se pueden construir imágenes estáticas o didácticas, tanto en el plano liso o con cuadrícula incluyendo los ejes del plano cartesiano. GeoGebra permite el trazado dinámico de construcciones geométricas de todo tipo, así como la representación gráfica, el tratamiento algebraico y el cálculo de funciones reales de variable real, sus derivadas, integrales, entre otros.		
--	--	---	--	--



ANEXO 2



ANEXO N° 02

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCATELICA

(CREADO POR LA LEY N°25265)

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
EDUCACIÓN

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
POR CRITERIO DE JUECES

I.DATOS GENERALES

- 1.1 Apellido y nombre del Juez : Antezana Iparaguire, David
1.2 Cargo e institución donde labora : Docente
1.3 Nombre del instrumento evaluado : Validación del Instrumento
1.4 Autor del instrumento : Rosalino Jancaya Mendoza

II.ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y Comprensible.				X	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					X
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					X
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos				X	
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					X

CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	A	B	C	D	E
				6	4

$$\text{Coeficiente de validez} = 1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E = \frac{44}{50} = 0,88$$

III.CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiencia de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVALO
Desaprobado	[0,00-0,60]
Observado	<0,60-0,70]
Aprobado	<0,70-1,00]

IV.CALIFICACIÓN DE APLICABILIDAD

LUGAR: Huancavelica 05 de 11 del 2018 .

FIRMA DEL JUEZ



ANEXO N° 02

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(CREADO POR LA LEY N°25265)

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
EDUCACIÓNVALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
POR CRITERIO DE JUECES

I.DATOS GENERALES

- 1.1 Apellido y nombre del Juez : Mg. Ing. Celso Ramos Paucar.
- 1.2 Cargo e institución donde labora : Docente (UNH)
- 1.3 Nombre del instrumento evaluado: Validación del Instrumento
- 1.4 Autor del instrumento : Rosalino Janampa Mendoza.

II.ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y Comprensible.				✓	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				✓	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					✓
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					✓
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				✓	
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					✓
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos				✓	
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems					✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación				✓	
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				✓	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = 1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E = \frac{6 \times 4 + 4 \times 5}{50} = 0,88$$

III.CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiencia de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVALO
Desaprobado	[0,00-0,60]
Observado	<0,60-0,70]
Aprobado	<0,70-1.00]

IV.CALIFICACIÓN DE APLICABILIDAD

LUGAR: Huancavelica 07 de 11 del 2018


FIRMA DEL JUEZ



ANEXO N° 02

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(CREADO POR LA LEY N°25265)

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
EDUCACIÓNVALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
POR CRITERIO DE JUECES

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellido y nombre del Juez : Mg. Lucio Pascar Tito
- 1.2 Cargo e institución donde labora : Docente
- 1.3 Nombre del instrumento evaluado : Validación del instrumento
- 1.4 Autor del instrumento : Rosalino Janampa Mendoza

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y Comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				X	
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				X	
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos					X
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					5	5
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = 1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E =$$

$$45 = 0,90$$

50

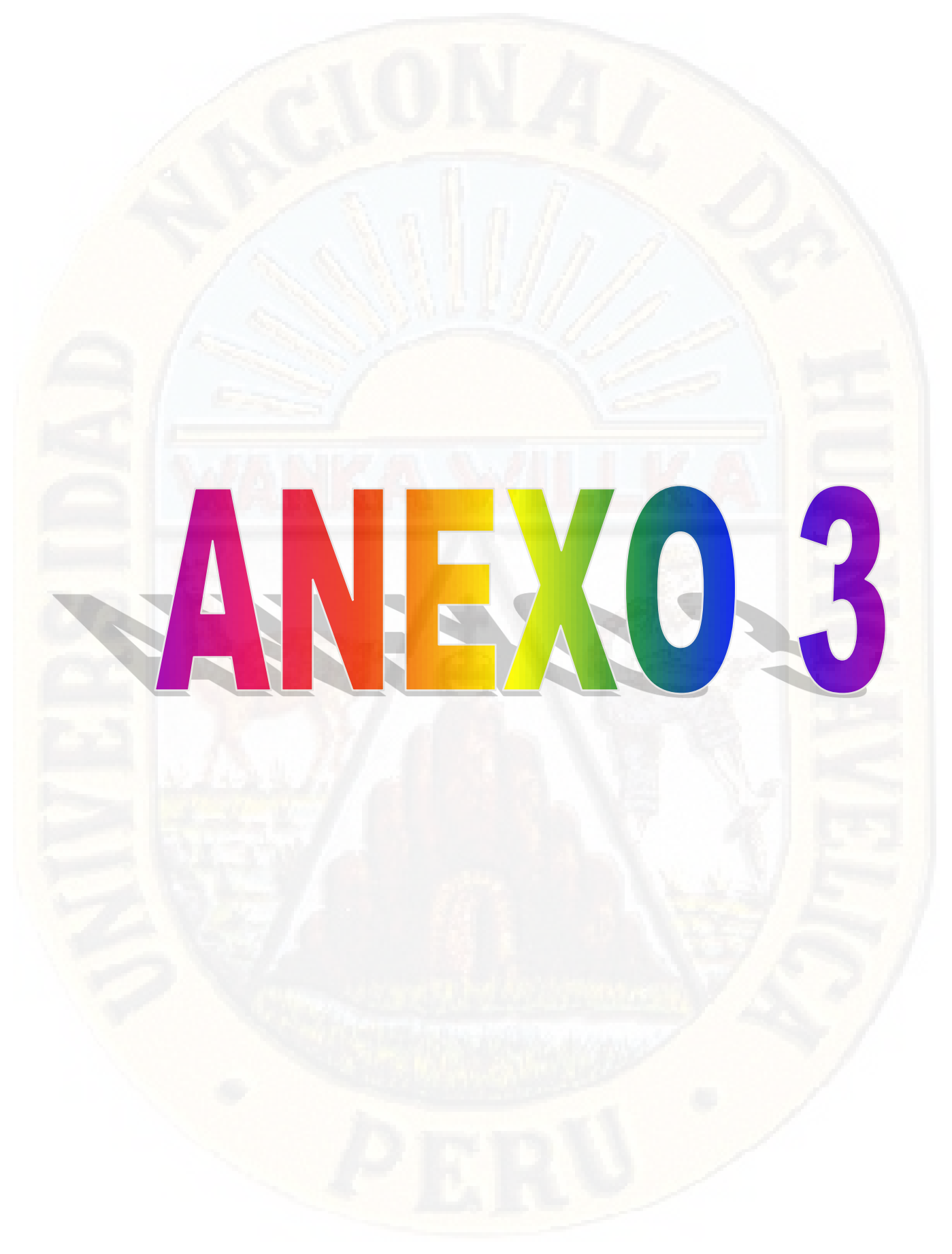
III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiencia de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVALO
Desaprobado	[0,00-0,60]
Observado	<0,60-0,70]
Aprobado	<0,70-1,00]

IV. CALIFICACIÓN DE APLICABILIDAD

LUGAR: Huancavelica. 09 de 11 del 2018

FIRMA DEL JUEZ



ANEXO 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(CREADO POR LEY N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Escuela Profesional de Educación Secundaria

"Año de la Lucha contra la Corrupción e Impunidad"

EL QUE SUSCRIBE DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA, OTORGA LA PRESENTE:

CONSTANCIA

Al Bach. Rosalino JANAMPA MENDOZA, quien realizó la ejecución de tesis titulada: EL GEOGEBRA Y APRENDIZAJE DE FUNCIONES CÚBICAS EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN – UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA, con los estudiantes del II ciclo de la Carrera Profesional de Matemática, Computación e Informática, tal como consta en los archivos existentes de la Escuela.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huancavelica, setiembre 12 de 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
Dr. Alvaro Ignacio Camposano Cordova
DIRECTOR

N° 001 -2019

Cc.
* Archivo (01)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

Dirección de la Unidad de Asuntos Académicos

LISTADO DE ALUMNOS POR SECCIONES

PREGRADO

Facultad : **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Escuela : **EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Especialidad : **MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

Plan de Estudios : **FLEXIBLE 2017**

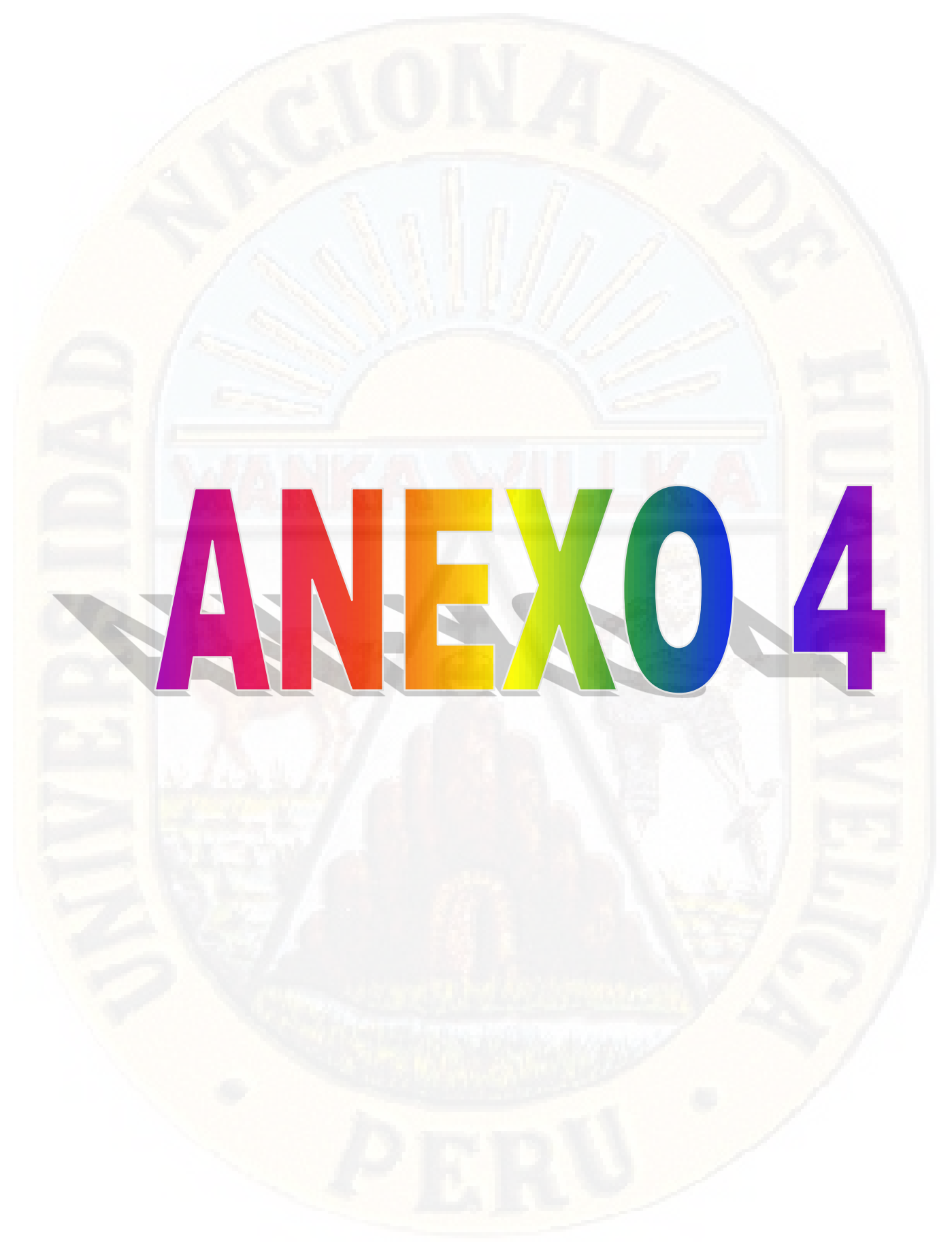
Periodo Académico: **2018 - 2**

Ciclo : **SEGUNDO**

Sección : **A**

Fecha : **24/10/19 16:48 pm**

Nº	CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRE(S)
1	2017233010	CARDENAS HUAMAN NIFLEN
2	2018233002	CHILQUILLO QUISPE LUIS SANTIAGO
3	2018233003	CURASMA LAURENTE EOSTEN BRAYAN
4	2018233005	DE LA CRUZ SOTO JACKELINE MONICA
5	2018233006	ESLAVA MAMANI JUAN LUIS
6	2018233007	ESPINOZA HUAMAN FRANK ALEX
7	2018233008	GONZALO QUISPE ALEX
8	2018233009	GONZALO QUISPE ALEXANDER MARIN
9	2018233013	HUAMANI TORO MELECIO JOSUE
10	2018233014	HUARANCCA ÑAHUINCOPA JHONATAN JHOEL
11	2018233015	HUINCHO RAMOS RONALD
12	2017233024	JORGE YAPUCHURA ROSSANA ANGELICA
13	2018233016	JURADO PARIONA JHON MIGUEL
14	2018233017	LANAZCA PALOMINO BERNARDO ANCELMO
15	2018233018	LANDEO SOTACURO DENNY
16	2018233019	LAZARO MACHUCA DAVID
17	2018233020	LUCERO CCENCHO JOSUE JOEL
18	2018233021	MATAMOROS HUAMAN WALDIR GERRY
19	2018233022	MENDOZA INGA JORGE LUIS
20	2018233024	MONGE SANCHEZ WILLIAMS CESARIO
21	2018233025	MONTES PALOMINO YHOSEP FREDY
22	2018233026	MORALES SINCE YHORDI CARMELO
23	2016233013	PAITAN MENDOZA JAVIER KENNEDY
24	0097231046	PAITAN SALVATIERRA EVER
25	2018233029	POZO RIMACHI OLIVER
26	2018233030	QUISPE ARROYO YONATAN
27	2018233031	RAMOS PAITAN JORGE GUILLERMO
28	2018233032	REQUENA GUILLEN MIRKO MANUEL
29	2018233033	SALAZAR MALLCCO RODER
30	2017233044	SANTIAGO ESPINOZA GABRIEL
31	2018233034	SAPALLANAY GOMEZ NINNA NYBERG
32	2018233035	SEDANO DE LA CRUZ LUZ CLARITA
33	2018233038	TAIPE PAITAN EFRAIN
34	2017233048	VALLADOLID VENTURA EDUARDO
35	2016233026	VASQUEZ ANCCASI BRIAN ANGEL
36	2018233040	VEGA ZERPA EDUARDO DANIEL
37	2018233041	VITOR ECHAVARRIA DANTE
38	2018233042	YALLICO AYSANUA JUAN ALBERTO



ANEXO 4



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN



SESIÓN DE APRENDIZAJE 01

I. INFORMACIÓN GENERAL

Tema de investigación: el uso de GeoGebra en el aprendizaje de funciones cúbicas en los estudiantes de matemática, Computación e Informática en Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Tiempo: 02 horas pedagógicas (50 minutos)

Docente: Lic. Rosalino Janampa Mendoza

Correo electrónico: ya_chay@hotmail.com

Ciclo: II

II. CONTENIDO

Introducción función cúbica

III. CAPACIDADES

Identificar el origen de función cúbica.

IV. ACTITUDES

Valora la importancia que tiene funciones cúbicas.

V. INDICADOR DE LOGRO

Identificar el origen de función cúbica.

VI. SECUENCIA DIDÁCTICA

Fases	Descripción de actividades	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio (Motivación)	❖ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ❖ El docente presenta una situación problemática en la pizarra. ❖ A continuación, el docente plantea las siguientes interrogantes: a) ¿Qué es el tema? b) ¿De qué se trata el tema?	Interrogación Diálogo	Pizarra Palabra hablada	15'
Proceso (Desarrollo)	✓ Exposición teórica por medio audiovisuales: Introducción a función cúbica. ✓ Exposición práctica a través de la pizarra por parte del docente en la definición de multiplicación en $\mathbb{Z}$. ✓ Estrategia didáctica(clase interactiva)	Exposición Trabajo en grupo	Laptop Proyector multimedia	60'

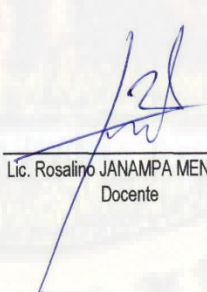
			Texto informativo	
Salida (Evaluación y extensión)	❖ Síntesis: La importancia de función cúbica. ❖ Un integrante de cada equipo expone los resultados de lectura realizados. Lo expuesto será debatido por los otros equipos de trabajo. ❖ El docente complementará y de ser necesario corregirá los resultados de los estudiantes que son expuestos por cada equipo. ❖ Para la casa, se les pide que mediante la coevaluación, evalúen los proyectos de sus compañeros	Interrogación Diálogo	Palabra hablada papelotes	15"

VII. EVALUACIÓN		
Producto	Indicador de evaluación	Instrumento
Identifican las funciones cúbicas y lo relaciona con la vida diaria.	Identifican las funciones cúbicas	Se utiliza la lista de cotejo.

VIII. BIBLIOGRAFÍA
❖ Espinoza, E. (1998). <i>Matemática Básica</i>. ❖ Rojo, A (1981). <i>Álgebra I</i>. Buenos Aires: Edit. El Ateneo ❖ Suger, P. (1971). <i>Introducción a la matemática moderna</i>. ❖ Goncalves, A. (2002). <i>Introducción al Álgebra</i>

IX. OBSERVACIONES

Huancavelica, 20 de Noviembre del 2018.


 Lic. Rosalino JANAMPA MENDOZA
 Docente



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN



SESIÓN DE APRENDIZAJE 10

I. INFORMACIÓN GENERAL

Tema de investigación: el uso de GeoGebra en el aprendizaje de funciones cúbicas en los estudiantes de matemática, Computación e Informática en Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Tiempo: 04 horas pedagógicas (50 minutos)

Docente: Lic. Rosalino Janampa Mendoza

Correo electrónico: ya_chay@hotmail.com

Ciclo: II

II. CONTENIDO

Construcción función cúbica en el software GeoGebra y demostración gráfica

III. CAPACIDADES

Define axiomáticamente y diferencia la construcción función cúbica en el software GeoGebra y demostración gráfica

IV. ACTITUDES

Valora la importancia que tiene la construcción función cúbica en el software GeoGebra y demostración gráfica.

V. INDICADOR DE LOGRO

Define axiomáticamente y diferencia la construcción función cúbica en el software GeoGebra y demostración gráfica

VI. SECUENCIA DIDÁCTICA

Fases	Descripción de actividades	Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio (Motivación)	❖ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ❖ El docente presenta una situación problemática en la pizarra. ❖ A continuación, el docente plantea las siguientes interrogantes: a) ¿Qué es el tema? b) ¿De qué se trata el tema?	Interrogación Diálogo	Pizarra Palabra hablada	15'
Proceso (Desarrollo)	✓ Exposición teórica por medio audiovisuales: Construcción función cúbica en el software GeoGebra y demostración gráfica.	Exposición Trabajo en grupo	Laptop Proyector multimedia	150'

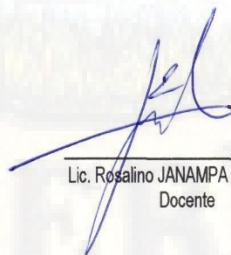
	✓ Exposición práctica a través centro de cómputo por parte del docente en la construcción función cúbica en el software GeoGebra y demostración gráfica. ✓ Estrategia didáctica(clase interactiva, solución de problemas y talleres)		Modulo Centro de computo Hija de practica	
Salida (Evaluación y extensión)	❖ Síntesis: La importancia de la Construcción función cúbica en el software GeoGebra y demostración gráfica en la resolución de ejercicios. ❖ El docente complementará y de ser necesario corregirá los resultados de los estudiantes que son expuestos por cada equipo. ❖ Para la casa, se les pide que mediante la coevaluación, evalúen los proyectos de sus compañeros	Interrogación Diálogo	Palabra hablada Practica calificada papelotes	35

VII. EVALUACIÓN		
Producto	Indicador de evaluación	Instrumento
Aplica la construcción función cúbica en el software GeoGebra y demostración gráfica y lo relaciona con la vida diaria.	Resuelve problemas función cúbica y demostración gráfica de su entorno, aplicando el software GeoGebra	Se utiliza la lista de cotejo.

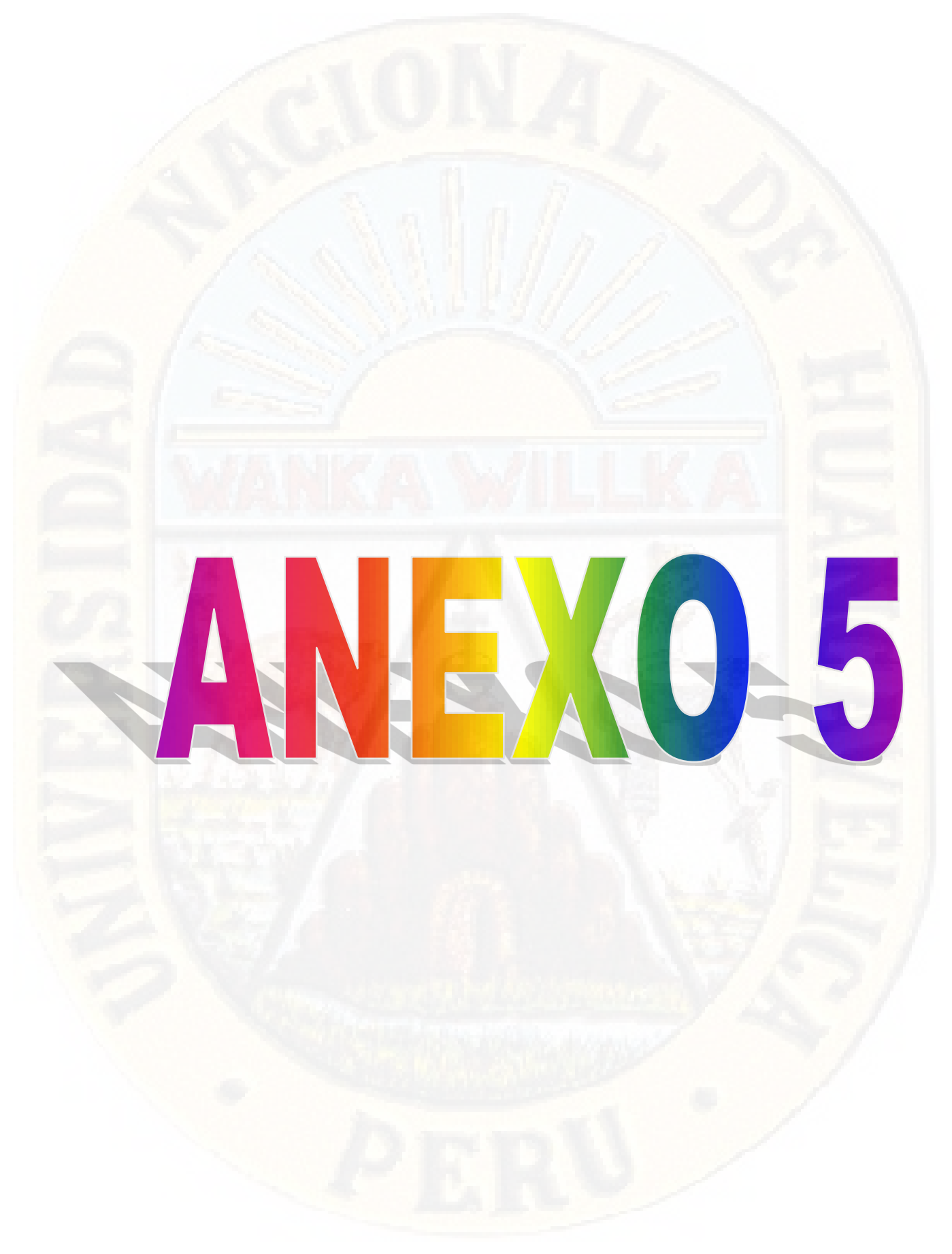
VIII. BIBLIOGRAFÍA
❖ Alexander Borbón A. "Software GeoGebra". ❖ Ricardo Villafañá Figueroa "La biblia de Software GeoGebra". ❖ Markus Hohenwarter "Software GeoGebra". ❖ Suger, P. (1971). <i>Introducción a la matemática moderna</i>. ❖ Goncalves, A. (2002). <i>Introducción al Álgebra</i> ❖ Espinoza, E "Matemática básica"

IX. OBSERVACIONES

Huancavelica, 13 de Diciembre del 2018.



Lic. Rosalino JANAMPA MENDOZA
Docente



ANEXO 5

BASE DE DATOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICO ESCUELA DE POSGRADO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



BASE DE DATOS DEL PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA

Bach. Rosalino JANAMPA MENDOZA

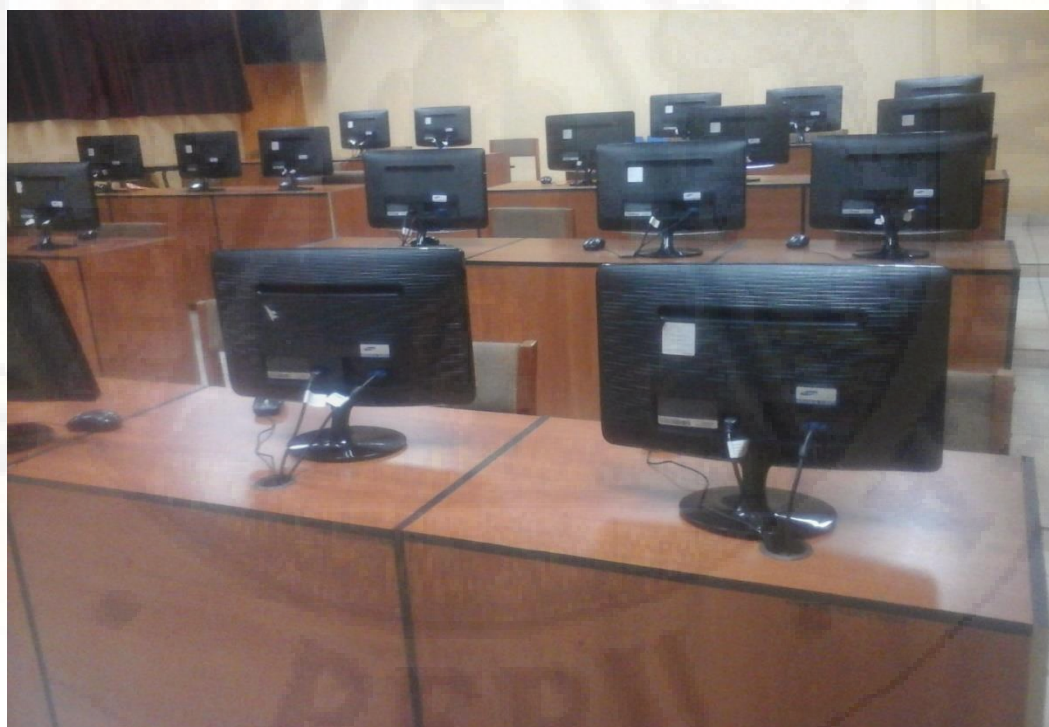
CICLO: II

E.A.P: MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	P. ENTRADA	P.SALIDA	Diferencia
1	CARDENAS HUAMAN, Niflen	7	13	-6
2	CHILQUILLO QUISPE, Luis Santiago	7	11	-4
3	DE LA CRUZ SOTO, Jackeline Mónica	6	11	-5
4	ESLAVA MAMANI, Juan Luis	7	11	-4
5	GONZALO QUISPE, Alex	8	13	-5
6	HUAMANI TORO, Melecio Josué	8	15	-7
7	HUARANCCA ÑAHUINCOPA, Jhonatan	6	12	-6
8	HUINCHO RAMOS, Ronald	12	15	-3
9	LANAZCA PALOMINO, Rernardo Ancelmo	15	19	-4
10	LAZARO MACHUCA, David	9	12	-3
11	LUCERO CCENCHO, Josué Joel	12	12	0
12	MATAMORROS HUAMAN, Waldir Gerry	10	14	-4
13	MENDOZA INGA, Jorge Luis	8.5	10	-1.5
14	MONGE SANCHEZ, Williams	6	12	-6
15	MONTES PALOMINO, Yhosep Fredy	8	11	-3
16	MORALES SINCHE, Yhordi	7	14	-7
17	ORTIZ ZERPA, Daniel	14	18	-4
18	PAITAN MENDOZA, Javier Kennedy	6	12	-6
19	POZO RIMACHI, Oliver	8.5	11	-2.5
20	RAMOS PAITAN, Jorge	9	12	-3
21	REQUENA GUILLEN, Mirko Manuel	9	11	-2
22	SALASAR MALLCCO, Roder	10	14	-4
23	SAPALLANAY GOMEZ, Ninna Nyberg	5	10	-5
24	SEDANO DE LA CRUZ, Luz	11	15	-4
25	TAIPE PAITAN, Efraín	8	12	-4
	MEDIA	8.68	12.8	-4.12



EXAMEN DE ENTRADA DE LOS ESTUDIANTES



CENTRO DE COMPUTO



SESIÓN DE APRENDIZAJE



SESION DE APRENDIZAJE



SESIÓN DE APRENDIZAJE



SESIÓN DE APRENDIZAJE



EXAMEN DE SALIDA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO



PRUEBA DE ENTRADA

APELLIDOS Y NOMBRES: Lázaro Machuca David

E.A.P: Matemática, Computación e Informática CICLO: II fecha: 15-11-11

INDICACIONES: Responda y resuelva las siguientes preguntas según correspondan:

09

1. ¿Qué es una función?

Es una relación que se establece entre dos conjuntos, a través de la cual a cada elemento del primer conjunto le corresponde un único elemento del segundo conjunto.

2. ¿Qué es una función cúbica?

Es una función en donde la regla de correspondencia es un polinomio de grado 3.

3. Mencione ejemplos de funciones cúbicas:

a) $f(x) = x^3 + 3$

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

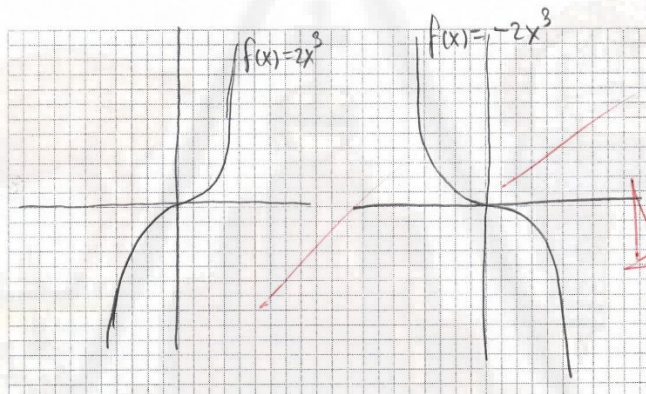
c) $f(x) = x^3 - 1$

d) $f(x) = x^3 + x^2 + 2x + 5$

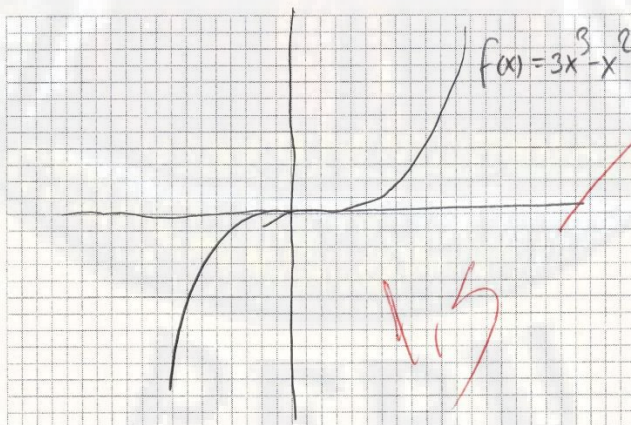
e) $f(x) = x^3 + 1$

f) $f(x) = x^3 + 5$

4. Construya la gráfica de $f(x) = 2x^3$ y $f(x) = -2x^3$; luego compara ambos gráficos

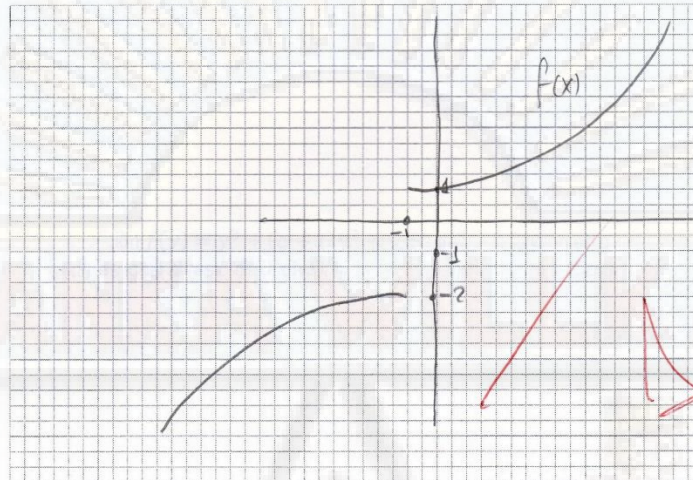


5. Construya la gráfica de $f(x) = 3x^3 - x^2$





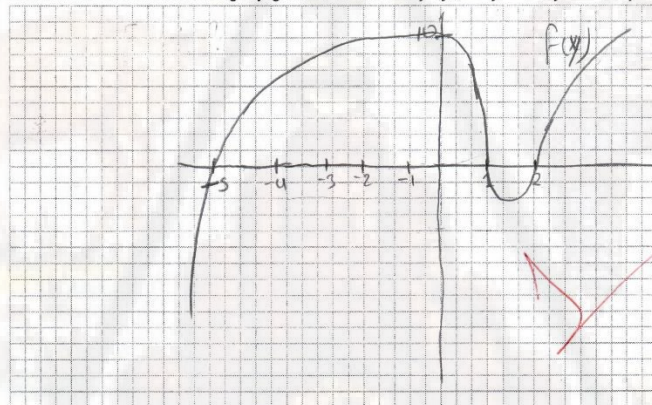
6. Hallar el dominio , rango y graficar la función $f(x) = \frac{x^3 + x^2 + x + 1}{|x+1|}$



$$\begin{array}{r|rrrr} x^3 + x^2 + x + 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ (x+1) & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & 1 & 0 & 1 & 0 \end{array}$$

$$(x^2+1)(x+1)$$

7. Determinar el dominio , rango y graficar la función $f(y) = y^3 + 2y^2 - 13y + 10 = 0$



$$\begin{array}{r|rrrr} y^3 + 2y^2 - 13y + 10 & 1 & 2 & -13 & 10 \\ (y-2) & 1 & 2 & 8 & -10 \\ \hline & 0 & 4 & -5 & 0 \\ & 1 & 4 & -5 & 0 \end{array}$$

$$y^2 + 4y - 5 = 0$$

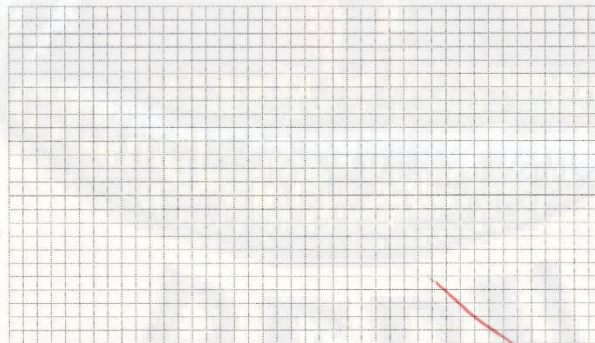
$$y = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 20}}{2} = \frac{-4 \pm 6}{2}$$

$$y = 1, -5$$

$$(y-2)(y+5)(y-1) = 0$$

$$y = \{-5, 1, 2\}$$

8. Graficar la función $f(m) = \frac{m^3 + 8m^2 + 4m - 48}{m^2 + 2m - 8}$



$$\begin{array}{r|rrrr} m^3 + 8m^2 + 4m - 48 & 1 & 8 & 4 & -48 \\ (m^2 + 2m - 8) & 1 & 2 & -8 & 0 \\ \hline & 0 & 6 & 12 & -48 \\ & 1 & 6 & 12 & -48 \end{array}$$

$$m^2 + 6m + 12 = 0$$

$$m = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 48}}{2} = \frac{-6 \pm \sqrt{-12}}{2}$$

$$m = -3 \pm i\sqrt{3}$$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO



13. Suponga que la venta esperada (en miles de dólares) de una pequeña compañía para los próximos diez años esta aproximada por la función $s(m) = 0,08m^3 - 0,04m^2 + 9x + 50$. ¿Cuál será la venta en tres años?

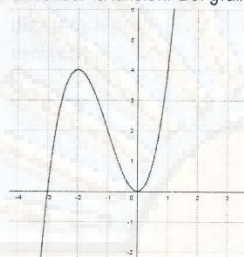
14. La compañía financiera de caja Huancayo plantea abrir dos sucursales dentro de dos años en dos lugares: un complejo industrial y un centro comercial en la Región Huancavelica. Como resultado de estos planes de ampliación, se espera que los depósitos totales de caja Huancayo durante los próximos cinco años crezcan de acuerdo a la regla $f(y) = \begin{cases} \sqrt{2y} + 20; & \text{si } 0 \leq y \leq 2 \\ y^3 + 2y + 10; & \text{si } 2 < y \leq 5 \end{cases}$, donde $m = f(y)$ proporciona la cantidad total de dinero (en millones de dólares) en depósitos con caja Huancayo en el año y ($y = 0$ corresponde al presente) trace la gráfica de $f(y)$.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO



9. Encontrar la función. Del grafico mostrado



10. Dado la función $f(y) = y^3 + (a+1)y^2 + y$. Se define la función en g con dominio $\{0, 1, 2, 3, 5\}$ por $g(a)$ es igual al resto de la división de $f(y)$ entre $(y+a)$. Calcular $g(2) + g(3)$

11. Si $f(m) = am^3 + bm^2 + cm$. Determinar a, b y c de manera que $(1, 2)$ sea el punto de inflexión de la gráfica de f y de pendiente de la tangente de inflexión en dicho punto sea -2 .

12. Determinar a y b ; talque $f(n) = 2n^3 + an^2 + b$ presenta un extremo relativo en $(1, -2)$.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO



PRUEBA DE ENTRADA

APELLIDOS Y NOMBRES: Chilavilla Diego Luis

E.A.P.: Matemática, Computación e Informática

CICLO: II

fecha: 15-11-18

07

INDICACIONES: Responda y resuelva las siguientes preguntas según correspondan:

1. ¿Qué es una función?

Es cuando relacionan en un solo plano

2. ¿Qué es una función cúbica?

3. Mencione ejemplos de funciones cúbicas:

a) $2x^3 - 2x^2 + x - 3$

b) $-5x^3 - 2x^2 + 3x - 4$

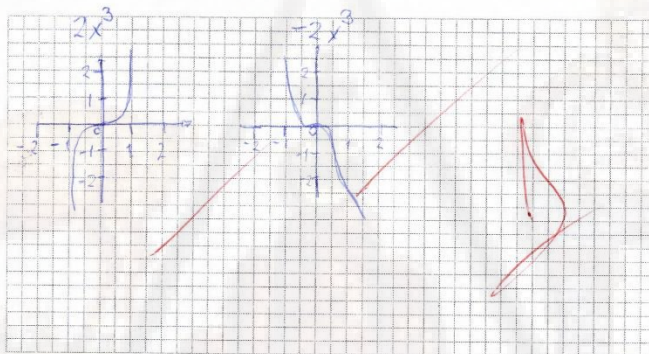
c) $2x^3 + 6x^2 - x + 4$

d) $6x^3 - 2x^2 - 1x - 3$

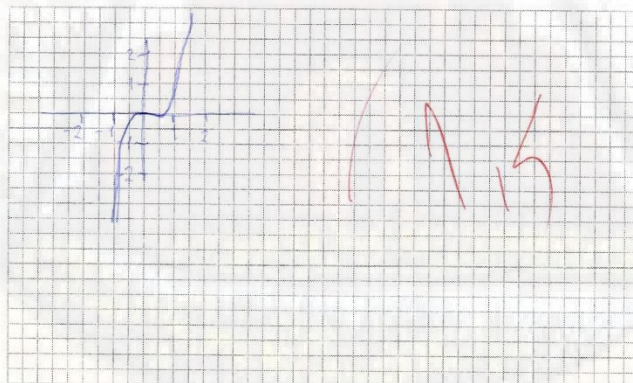
e) $2x^3 - 4x^2 - 0x + 3$

f) $20x^3 - 4x^2 - 0x + 7$

4. Construya la gráfica de $f(x) = 2x^3$ y $f(x) = -2x^3$; luego compara ambos gráficos

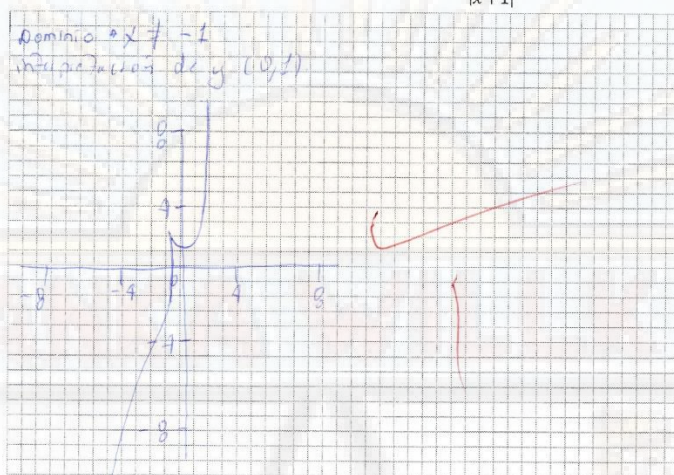


5. Construya la gráfica de $f(x) = 3x^3 - x^2$

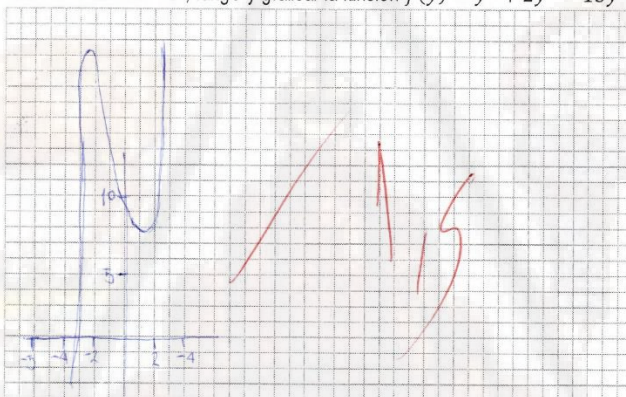




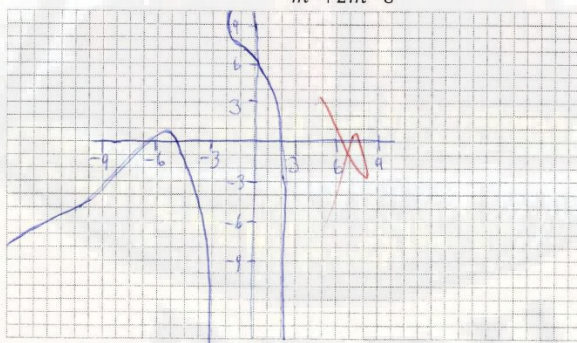
6. Hallar el dominio , rango y graficar la función $f(x) = \frac{x^3+x^2+x+1}{|x+1|}$



7. Determinar el dominio , rango y graficar la función $f(y) = y^3 + 2y^2 - 13y + 10$



8. Graficar la función $f(m) = \frac{m^3+8m^2+4m-48}{m^2+2m-8}$





UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO

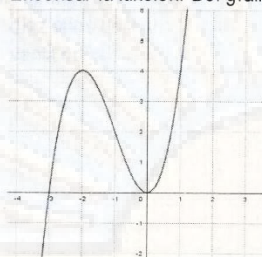


13. Suponga que la venta esperada (en miles de dólares) de una pequeña compañía para los próximos diez años esta aproximada por la función $s(m) = 0,08m^3 - 0,04m^2 + 9x + 50$. ¿Cuál será la venta en tres años?

14. La compañía financiera de caja Huancayo plantea abrir dos sucursales dentro de dos años en dos lugares: un complejo industrial y un centro comercial en la Región Huancavelica. Como resultado de estos planes de ampliación, se espera que los depósitos totales de caja Huancayo durante los próximos cinco años crezcan de acuerdo a la regla $f(y) = \begin{cases} \sqrt{2y} + 20; & \text{si } 0 \leq y \leq 2 \\ y^3 + 2y + 10; & \text{si } 2 < y \leq 5 \end{cases}$, donde $m = f(y)$ proporciona la cantidad total de dinero (en millones de dólares) en depósitos con caja Huancayo en el año y ($y = 0$ corresponde al presente) trace la gráfica de $f(y)$.



9. Encontrar la función. Del grafico mostrado



10. Dado la función $f(y) = y^3 + (a+1)y^2 + y$. Se define la función en g con dominio $\{0, 1, 2, 3, 5\}$ por $g(a)$ es igual al resto de la división de $f(y)$ entre $(y+a)$. Calcular $g(2) + g(3)$

11. Si $f(m) = am^3 + bm^2 + cm$. Determinar a, b y c de manera que $(1, 2)$ sea el punto de inflexión de la gráfica de f y de pendiente de la tangente de inflexión en dicho punto sea -2 .

12. Determinar a y b ; talque $f(n) = 2n^3 + an^2 + b$ presenta un extremo relativo en $(1, -2)$.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO



PRUEBA DE ENTRADA

APELLIDOS Y NOMBRES: LUCERO CCENCHO JOSUE

E.A.P: Matemática, Computación e Informática

CICLO: II fecha: 15/11/18

INDICACIONES: Responda y resuelva las siguientes preguntas según correspondan:

12

1. ¿Qué es una función?

Es la correlación entre dos magnitudes

2. ¿Qué es una función cúbica?

Una ecuación algebraica de tercer grado con una incógnita
así que la de grado tres

3. Mencione ejemplos de funciones cúbicas:

a) $2x^3 + 20x^2 + 3x + 1$

b) $x^3 + 4x^2 + x + 9$

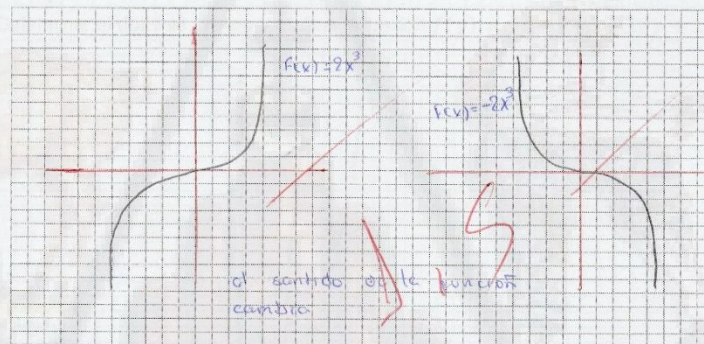
c) $2x^3 + x^2 + 8x + 2$

d) $10x^3 + x^2 + 7x + 3$

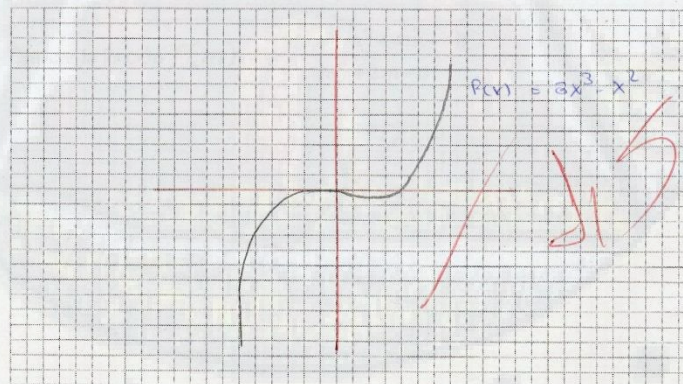
e) $x^3 + 7x + 10$

f) $x^3 + 11x^2 + 2x + 15$

4. Construya la gráfica de $f(x) = 2x^3$ y $f(x) = -2x^3$; luego compara ambos gráficos



5. Construya la gráfica de $f(x) = 3x^3 - x^2$

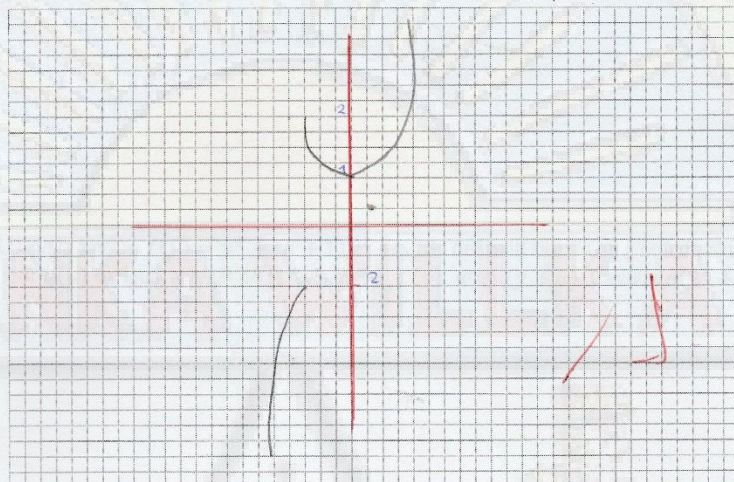




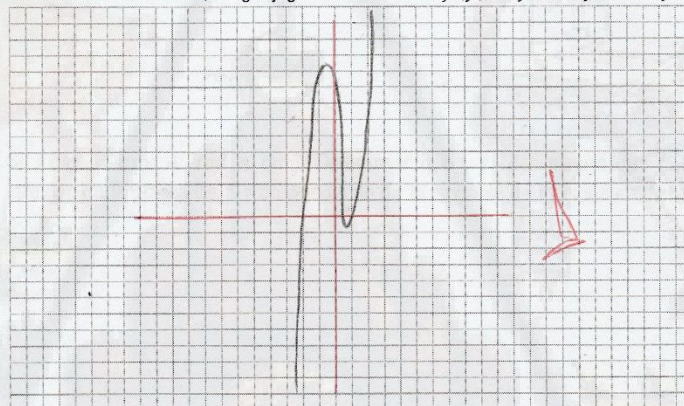
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO



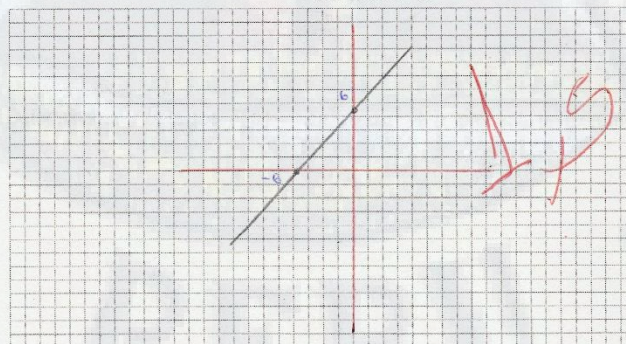
6. Hallar el dominio , rango y graficar la función $f(x) = \frac{x^3 + x^2 + x + 1}{|x + 1|}$



7. Determinar el dominio , rango y graficar la función $f(y) = y^3 + 2y^2 - 13y + 10$

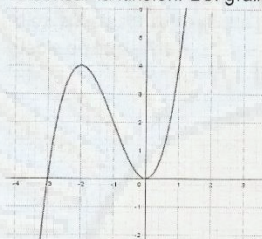


8. Graficar la función $f(m) = \frac{m^3 + 8m^2 + 4m - 48}{m^2 + 2m - 8}$





9. Encontrar la función. Del grafico mostrado



10. Dado la función $f(y) = y^3 + (a+1)y^2 + y$. Se define la función en g con dominio $\{0, 1, 2, 3, 5\}$ por $g(a)$ es igual al resto de la división de $f(y)$ entre $(y+a)$. Calcular $g(2) + g(3)$

11. Si $f(m) = am^3 + bm^2 + cm$. Determinar a, b y c de manera que $(1, 2)$ sea el punto de inflexión de la gráfica de f y de pendiente de la tangente de inflexión en dicho punto sea -2 .

12. Determinar a y b ; talque $f(n) = 2n^3 + an^2 + b$ presenta un extremo relativo en $(1, -2)$.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO



13. Suponga que la venta esperada (en miles de dólares) de una pequeña compañía para los próximos diez años esta aproximada por la función $s(m) = 0,08m^3 - 0,04m^2 + 9x + 50$. ¿Cuál será la venta en tres años?

14. La compañía financiera de caja Huancayo plantea abrir dos sucursales dentro de dos años en dos lugares: un complejo industrial y un centro comercial en la Región Huancavelica. Como resultado de estos planes de ampliación, se espera que los depósitos totales de caja Huancayo durante los próximos cinco años crezcan de acuerdo a la regla $f(y) = \begin{cases} \sqrt{2y} + 20; & \text{si } 0 \leq y \leq 2 \\ y^3 + 2y + 10; & \text{si } 2 < y \leq 5 \end{cases}$, donde $m = f(y)$ proporciona la cantidad total de dinero (en millones de dólares) en depósitos con caja Huancayo en el año y ($y = 0$ corresponde al presente) trace la gráfica de $f(y)$.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

PRUEBA DE SALIDA

APELLIDOS Y NOMBRES: Pozo RIMACHI, Oliver

E.A.P. Matemática, Computación e Informática CICLO: IV Fecha: 20-12-18

INDICACIONES: Responda y resuelva las siguientes preguntas según que correspondan:

1. ¿Qué es una función?

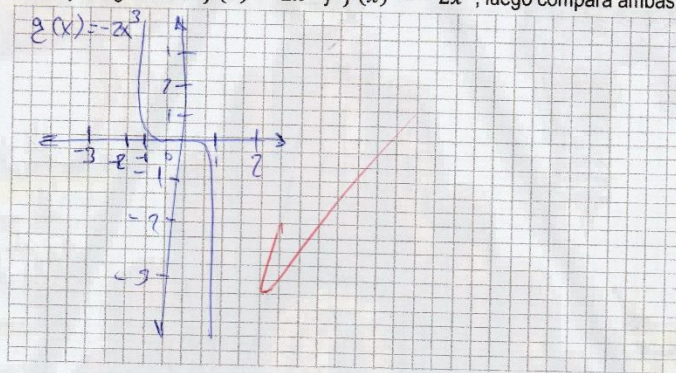
Es una relación que tiene una de partida y llegada si "f" es un función

2. ¿Qué es una función cubica?

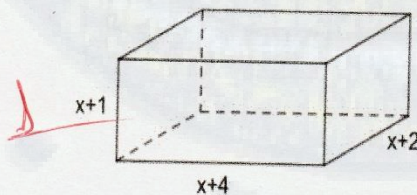
El cual se expresa de la forma $F(x)$

3. Mencione ejemplos de funciones cubicas

4. Construya la gráfica de $f(x) = 2x^3$ y $f(x) = -2x^3$; luego compara ambas gráficos.



5. Determinar el área superficial y el volumen de la siguiente figura.



$$V = (x+1)(x+4)(x+2)$$

$$V = (x^2 + 4x + x + 4)(x+2)$$

$$V = (x^2 + 5x + 4)(x+2)$$

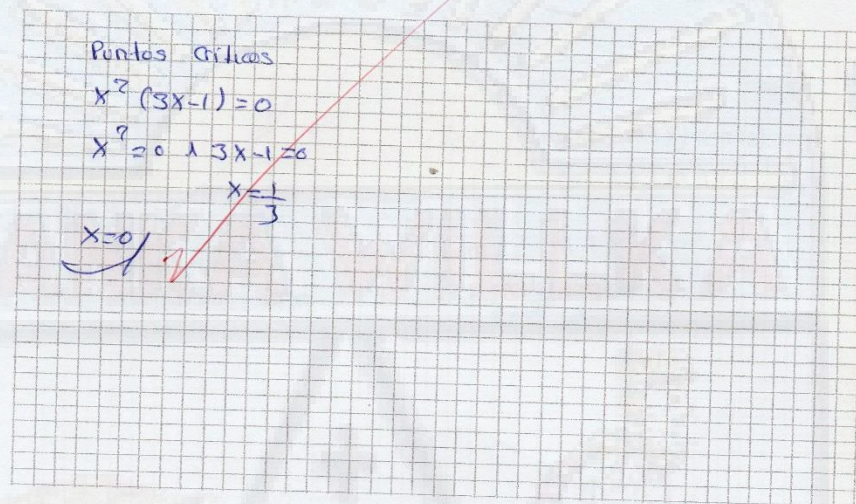
$$V = x^3 + 2x^2 + 5x^2 + 10x + 4x + 8$$

$$V = x^3 + 7x^2 + 14x + 8$$

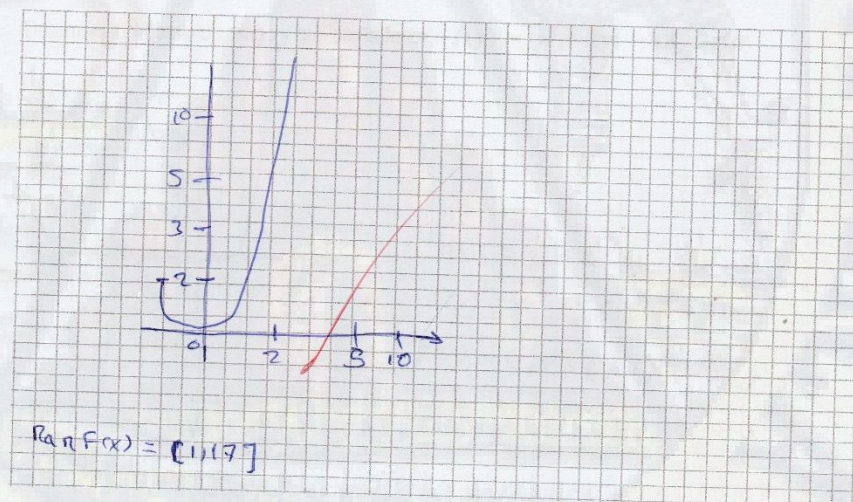


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

6. Hallar los puntos críticos y construya la gráfica de $f(x) = 3x^3 - x^2$, si $-2 \leq x < 3$



7. Hallar el rango y graficar la función $f(x) = \frac{x^3+x^2+x+1}{|x+1|}$, si $-1 < x \leq 4$

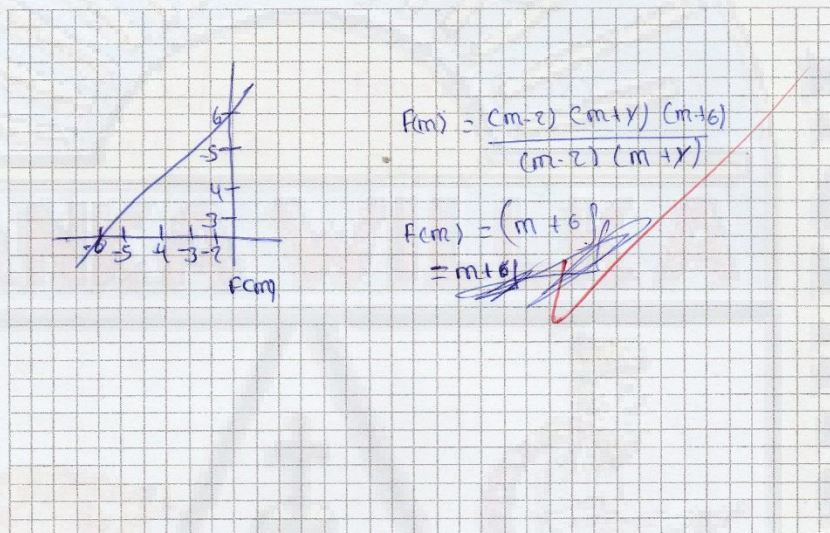




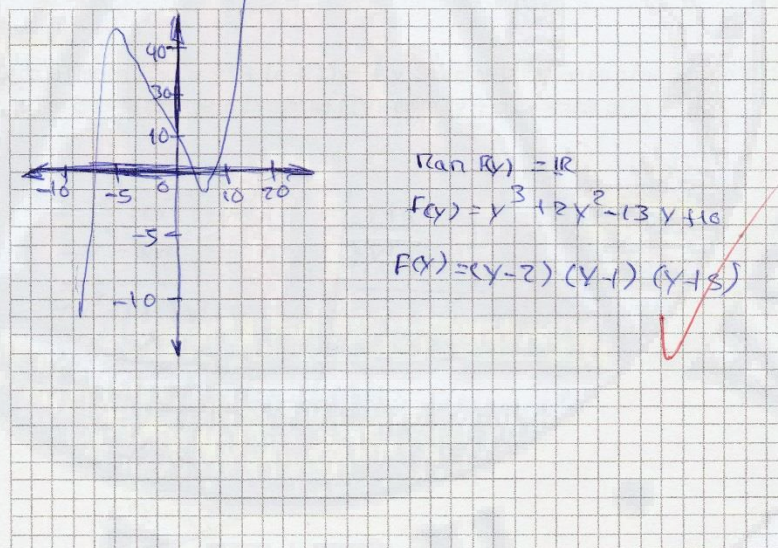
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN



8. Factorizar, graficar tabulando y con GeoGebra la función $f(m) = \frac{m^3 + 8m^2 + 4m - 48}{m^2 + 2m - 8}$



9. Determinar el dominio, rango y graficar la función $f(y) = y^3 + 2y^2 - 13y + 10$

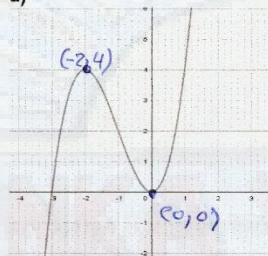




UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

10. Encontrar la función, del grafico mostrado

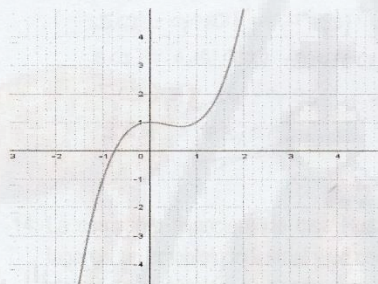
a)



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

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

b)



11. Dado la función $f(y) = y^3 + (a+1)y^2 + y$. Se define la función en g con dominio $\{0, 1, 2, 3, 5\}$ por $g(a)$ es igual al resto de la división de $f(y)$ entre $(y+a)$. Calcular $g(2) + g(3)$

$$\begin{array}{r} y^3 + (a+1)y^2 + y \\ -y^3 - ay^2 \\ \hline ay^2 + (a+1)y^2 + y \\ -ay^2 - ay \\ \hline y - ay \\ -y - a \\ \hline -ay - a \end{array}$$

$$\begin{array}{r} y+a \\ -y^2 - y - 1 \\ \hline \end{array}$$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCavelica
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

12. Determinar a y b ; talque $f(n) = 2n^3 + an^2 + b$ presenta un extremo relativo en $(1, -2)$

13. Suponga que la venta esperada (en miles de dólares) de una pequeña compañía para los próximos diez años esta aproximada por la función $s(m) = 0,08m^3 - 0,04m^2 + 9m + 50$ ¿Cuál será la venta en tres años?

$$m = 3 \text{ años}$$

$$s(3) = 0,08(3)^3 - 0,04(3)^2 + 9(3) + 50$$

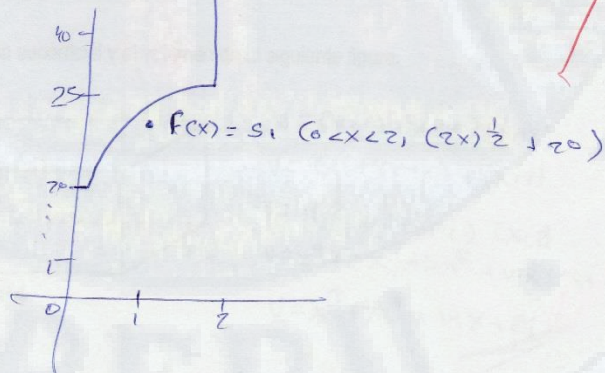
$$s(3) = 6,8 (27) - 0,04(9) + 27 + 50$$

$$s(3) = 2,16 - 0,36 + 77$$

$$s(3) = 78,8$$

$$Es 78,8$$

14. La compañía financiera de caja Huancayo plantea abrir dos sucursales dentro de dos años en dos lugares: un complejo industrial y un centro comercial en la región Huancavelica. Como resultado de estos planes de ampliación, se espera que los depósitos totales de caja Huancayo durante los próximos cinco años crezcan de acuerdo a la regla $f(y) = \begin{cases} \sqrt{2y} + 20; & \text{si } 0 \leq y \leq 2 \\ y^3 + 2y + 10; & \text{si } 2 < y \leq 5 \end{cases}$; donde $m = f(y)$ proporciona la cantidad total de dinero (en millones de dólares) en depósitos con caja Huancayo en el año y ($y = 0$), trace la gráfica de $f(y)$





UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

PRUEBA DE SALIDA

APELLIDOS Y NOMBRES: Matamoros Huaman, Waldir Gerry

E.A.P. Matematica, Computación e Informática CICLO: II Fecha: 20/12/2018

INDICACIONES: Responda y resuelva las siguientes preguntas según que correspondan:

1. ¿Qué es una función?

Es una relación que tiene una de llegada y salida.

Si f es una función tal que $(x, y) \in f$ y $(x, z) \in f \Rightarrow y = z$

2. ¿Qué es una función cubica?

Es el polinomio del tercer grado, en el cual se expresa de la forma: $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$

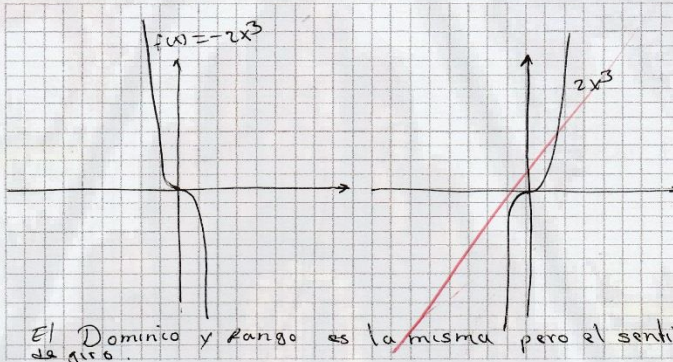
3. Mencione ejemplos de funciones cubicas

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

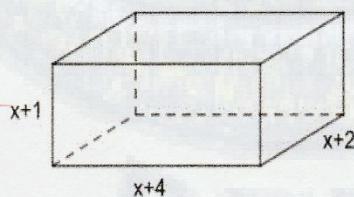
$g(x) = 3x^2 + 6x^2 + 1$

$m(n) = 4n^3 + 7n^2 + 7n - 1$

4. Construya la gráfica de $f(x) = 2x^3$ y $f(x) = -2x^3$; luego compara ambos gráficos.



5. Determinar el área superficial y el volumen de la siguiente figura.



$V = (x+1)(x+4)(x+2)$

$V = (x^2 + 5x + 4)(x+2)$

$V = x^3 + 7x^2 + 14x + 8$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

6. Hallar los puntos críticos y construya la gráfica de $f(x) = 3x^3 - x^2$, si $-2 \leq x < 3$

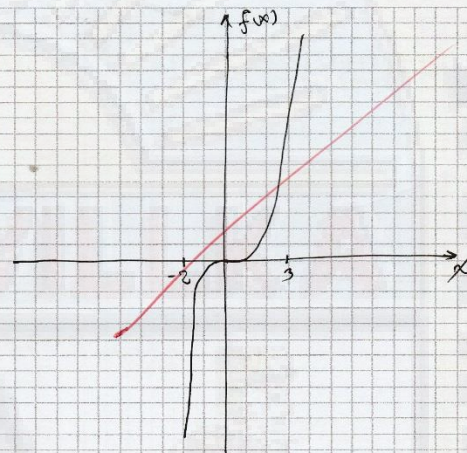
puntos críticos

$$3x^3 - x^2 = 0$$

$$x^2(3x - 1) = 0$$

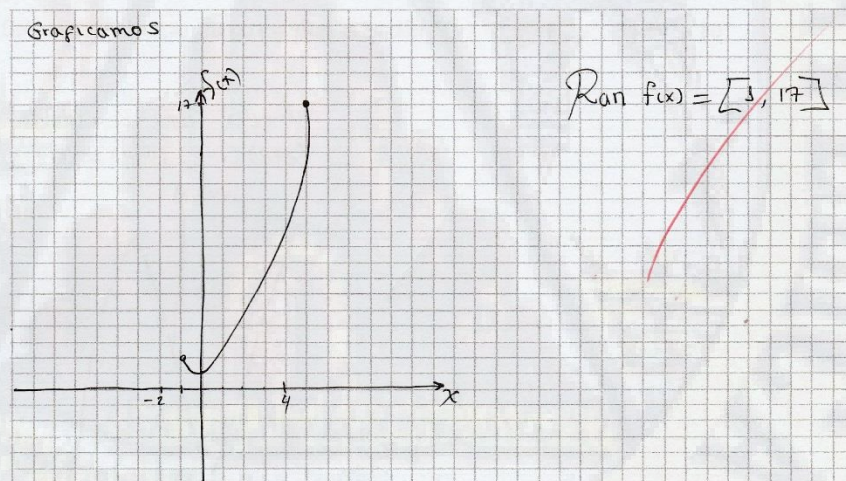
$$x^2 = 0 \vee 3x - 1 = 0$$

$$x = 0 \quad x = \frac{1}{3}$$



7. Hallar el rango y graficar la función $f(x) = \frac{x^3 + x^2 + x + 1}{|x + 1|}$, si $-1 < x \leq 4$

Graficamos



$$\text{Ran } f(x) = [1, 17]$$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

8. Factorizar, graficar tabulando y con GeoGebra la función $f(m) = \frac{m^3+8m^2+4m-48}{m^2+2m-8}$

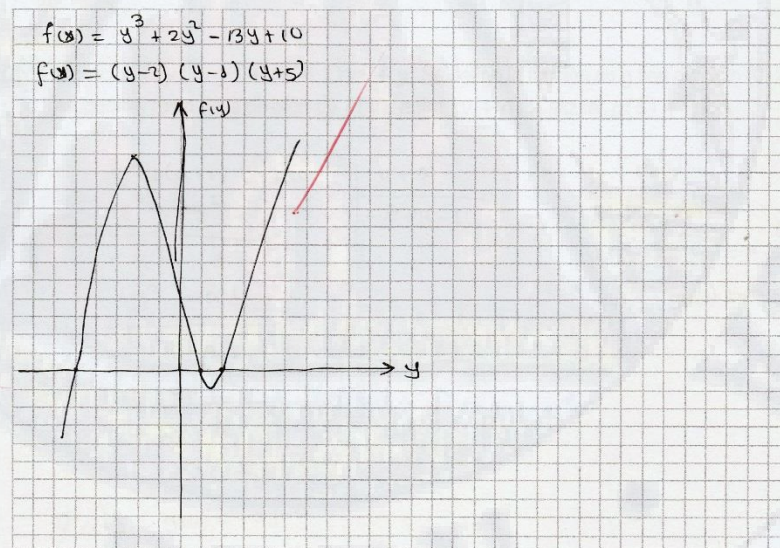
factorizar

$$* m^3 + 8m^2 + 4m - 48 = 0$$

1	8	4	-48
-4 ↓	-4	-16	48
1	4	-12	0
-6 ↓	-6	12	
1	-2	0	
2 ↓	2		
1	0		

$$\Rightarrow m^3 + 8m^2 + 4m - 48 = (m+4)(m+6)(m-2)$$
$$* m^2 + 2m - 8 = 0$$
$$(m+4)(m-2) = 0$$
$$f(m) = \frac{(m+4)(m+6)(m-2)}{(m+4)(m-2)}$$
$$f(m) = m+6$$

9. Determinar el dominio, rango y graficar la función $f(y) = y^3 + 2y^2 - 13y + 10$



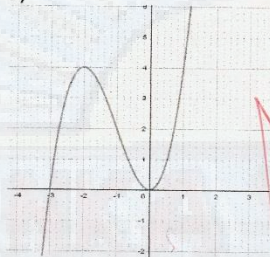


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

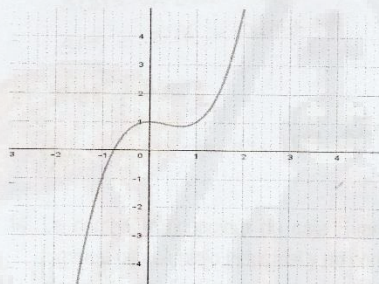


10. Encontrar la función, del grafico mostrado

a)



b)



11. Dado la función $f(y) = y^3 + (a+1)y^2 + y$. Se define la función en g con dominio $\{0, 1, 2, 3, 5\}$ por $g(a)$ es igual al resto de la división de $f(y)$ entre $(y+a)$. Calcular $g(2) + g(3)$

$$\begin{array}{r} y^3 + (a+1)y^2 + y \\ -y^3 - ay^2 \\ \hline y^2 + y \\ -y^2 - ay \\ \hline y - ay \\ -y - a \\ \hline -ay - a \end{array}$$

$$\begin{array}{r} y+a \\ -y^2-y-1 \end{array}$$

$$g(2) + g(3) = -2y - 2 + (-3y - 3)$$

$$g(2) + g(3) = -5y - 5$$

$$g(2) + g(3) = -5(y+1)$$

Resto: $g(a) = -ay - a$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN



PRUEBA DE SALIDA

APELLIDOS Y NOMBRES: Meincha Ramos, Ronald

E.A.P. Matematica, Computación e Informática CICLO: II Fecha: 20/06/2018

15

INDICACIONES: Responda y resuelva las siguientes preguntas según que correspondan:

1. ¿Qué es una función?

Es una relación que tiene una de partida u llegada

Si f es una función tal que $(x, y) \in f \wedge (x, z) \in f \Rightarrow y = z$

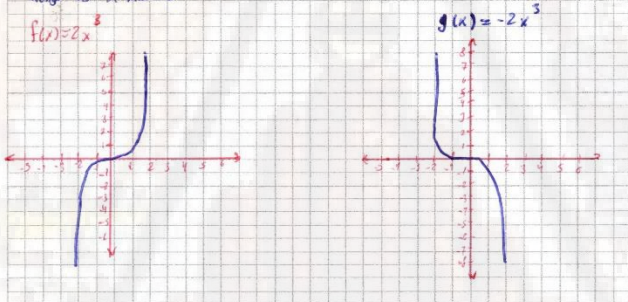
2. ¿Qué es una función cubica?

Como el polinomio de tercer grado; el cual se expresa de la forma $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$

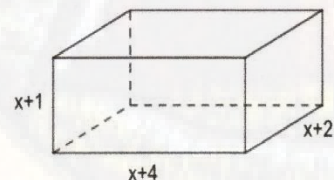
3. Mencione ejemplos de funciones cubicas

4. Construya la gráfica de $f(x) = 2x^3$ y $f(x) = -2x^3$; luego compara ambos gráficos.

Los graficos son el mismo solo varía el sentido de signo, el dominio y rango es el mismo.



5. Determinar el área superficial y el volumen de la siguiente figura.



$$V = (x+1)(x+4)(x+2)$$

$$V = (x^2 + 1x + x + 4)(x+2)$$

$$V = (x^2 + 5x + 4)(x+2)$$

$$V = x^3 + 2x^2 + 5x^2 + 10x + 4x + 8$$

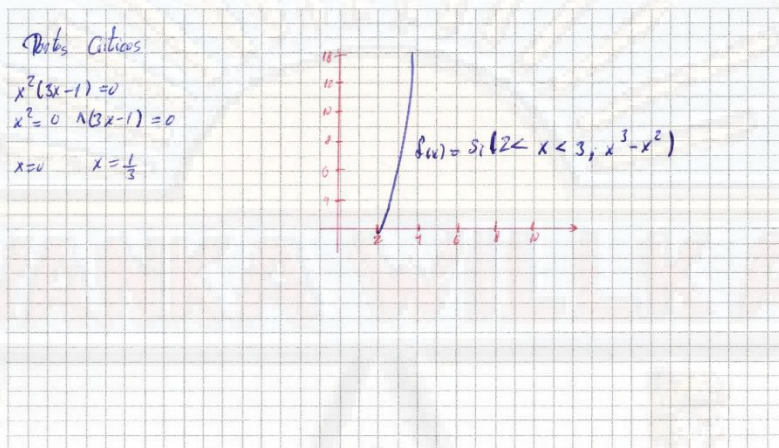
$$V = x^3 + 7x^2 + 14x + 8$$



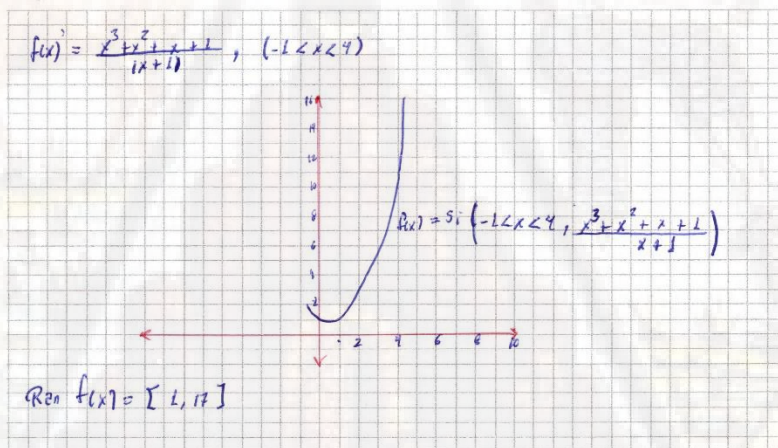
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUNCAVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN



6. Hallar los puntos críticos y construya la gráfica de $f(x) = 3x^3 - x^2$, si $-2 \leq x < 3$

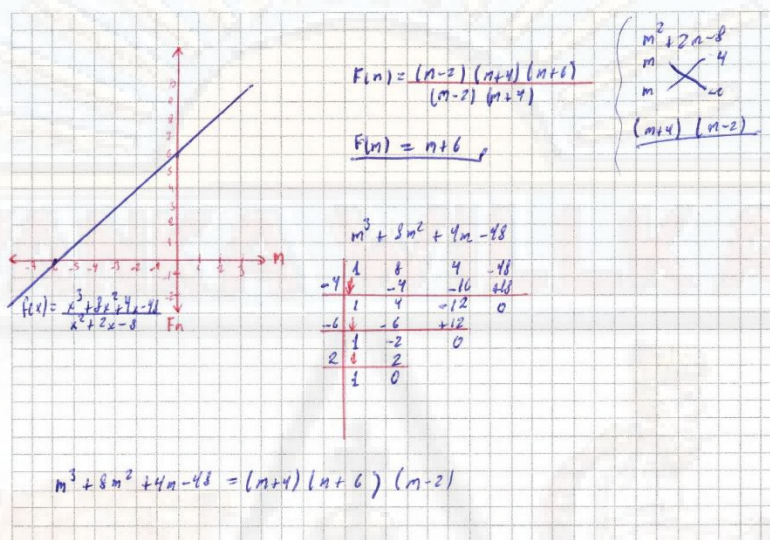


7. Hallar el rango y graficar la función $f(x) = \frac{x^3 + x^2 + x + 1}{|x+1|}$, si $-1 < x \leq 4$

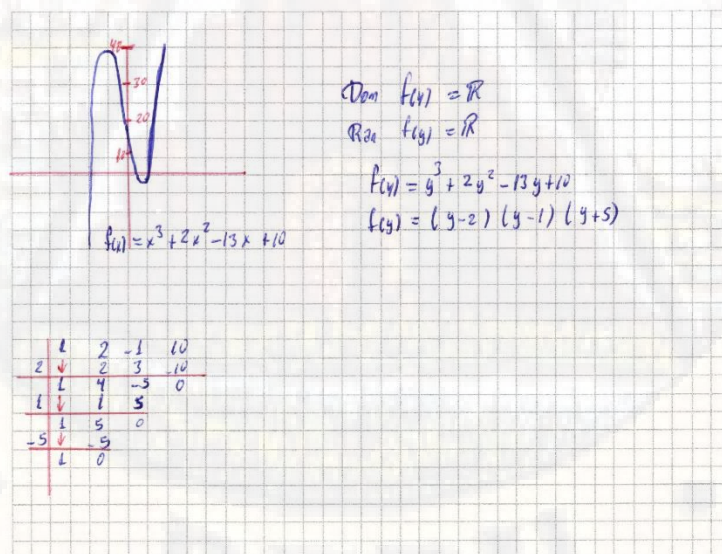




8. Factorizar, graficar tabulando y con GeoGebra la función $f(m) = \frac{m^3 + 8m^2 + 4m - 48}{m^2 + 2m - 8}$



9. Determinar el dominio, rango y graficar la función $f(y) = y^3 + 2y^2 - 13y + 10$

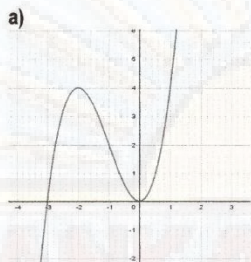




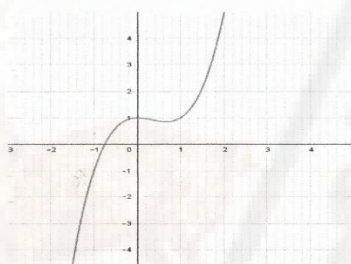
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN



10. Encontrar la función, del grafico mostrado



b)



11. Dado la función $f(y) = y^3 + (a+1)y^2 + y$. Se define la función en g con dominio $\{0, 1, 2, 3, 5\}$ por $g(a)$ es igual al resto de la división de $f(y)$ entre $(y+a)$. Calcular $g(2) + g(3)$

Dis

$$\begin{array}{r|l} y^3 + (a+1)y^2 + y & y+a \\ -y^3 - ay^2 & -y^2 - y - 1 \\ \hline -ay^2 + (a+1)y^2 + y & \\ -ay^2 + ay^2 + y & y^2 + y \\ \hline y^2 + y & \\ -y^2 - ay & \\ \hline ay + y & \\ -y + a & \\ \hline -ay + a & \end{array}$$

Resto:

$$y(a) = -ay - a$$

$$g(2) + g(5) = -2y - 2 + (-3y - 3)$$

$$g(2) + g(3) = -2y - 2 - 3y - 3$$

$$= -5y - 5$$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN



12. Determinar a y b ; tal que $f(n) = 2n^3 + an^2 + b$ presenta un extremo relativo en $(1, -2)$

13. Suponga que la venta esperada (en miles de dólares) de una pequeña compañía para los próximos diez años esta aproximada por la función $s(m) = 0,08m^3 - 0,04m^2 + 9m + 50$ ¿Cuál será la venta en tres años?

$m = 3 \text{ años}$

$s(3) = 0,08(3)^3 - 0,04(3)^2 + 9(3) + 50$

$s(3) = 0,08(27) - 0,04(9) + 27 + 50$

$s(3) = 2,16 - 0,36 + 77$

$s(3) = 78,8$

Rpta
La venta es de 78,8 años

14. La compañía financiera de caja Huancayo plantea abrir dos sucursales dentro de dos años en dos lugares: un complejo industrial y un centro comercial en la región Huancavelica. Como resultado de estos planes de ampliación, se espera que los depósitos totales de caja Huancayo durante los próximos cinco años crezcan de acuerdo a la regla $f(y) = \begin{cases} \sqrt{2y} + 20; & \text{si } 0 \leq y \leq 2 \\ y^3 + 2y + 10; & \text{si } 2 < y \leq 5 \end{cases}$; donde $m = f(y)$ proporciona la cantidad total de dinero (en millones de dólares) en depósitos con caja Huancayo en el año y ($y = 0$), trace la gráfica de $f(y)$

