



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

**Modelo que integra software GeoGebra para las competencias de
funciones del quinto semestre de matemática del Pedagógico-
Bambamarca**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Doctor en Educación

AUTOR:

Farro Lamas, Carlos Eduardo (ORCID: 0000-0002-0681-9119)

ASESOR:

Dr. Montenegro Camacho. Luis (ORCID: 0000-0002-8696-5203)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones pedagógicas

CHICLAYO - PERÚ

2021

Dedicatoria

**Esta investigación la dedico a mis
queridos padres Carlos Humberto
Farro Balarezo y Emma Ruth
Lamas Lindauro**

Agradecimiento

Un profundo agradecimiento a los docentes de esta casa de estudios por sus enseñanzas y experiencias vertidas, también un agradecimiento especial al Dr. Luis Montenegro Camacho quien me ha conducido en la culminación de este trabajo académico.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS	20
V.DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES.....	33
VIII. PROPUESTA.....	34
REFERENCIAS	36
ANEXOS.....	44

Índice de tablas

Figura 1	<i>Resultados en porcentaje de la dimensión razonamiento y demostración en los estudiantes.</i>	20
Figura 2	<i>Resultados en porcentaje de la dimensión comunicación matemática en los estudiantes.</i>	21
Figura 3	<i>Resultados en porcentaje de la dimensión resolución de problemas en los estudiantes</i>	21
Figura 4	<i>Resultados en porcentaje de la variable competencias de funciones del quinto semestre de matemática en los estudiantes</i>	22
Figura 5	<i>Resultados en porcentaje de la comparativa entre dimensiones en los estudiantes.</i>	23

Resumen

El presente trabajo de Investigación tiene como objetivo proponer un Modelo que integra el Software Geogebra en el desarrollo de competencias de Funciones del quinto semestre de matemática del IESPP Bambamarca que se justifica su realización por los resultados del diagnóstico de la variable dependiente, que después de aplicar un test que evalúa el desarrollo de las competencias que se aplicaron a 30 estudiantes, que tuvieron como resultados en que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 66.67%; seguida está la categoría regular con un 33.33% y finalmente se encuentra la categoría alto, a la que no llegó ningún estudiante; el Modelo se fundamenta en teorías tecnológicas y pedagógicas de las TICs aplicadas al proceso de enseñanza aprendizaje; y fue validado a criterio de Juicio de expertos quienes dieron su conformidad tanto en el diseño como en su aplicabilidad.

Palabras clave: Software Geogebra, Funciones Matemáticas y Competencias de Funciones.

Abstract

The objective of this research work is to propose a Model that integrates the Geogebra Software in the development of competencies of Functions of the fifth semester of mathematics of the IESPP Bambamarca that its realization is justified by the results of the diagnosis of the dependent variable, which after applying a test that evaluates the development of the competences that were applied to 30 students, which resulted in the majority of the students being located in the low category with 66.67%; followed is the regular category with 33.33% and finally there is the high category, to which no student reached; The Model is based on technological and pedagogical theories of ICTs applied to the teaching-learning process; and it was validated at the discretion of the Expert Judgment who gave their agreement both in the design and in its applicability.

Keywords: Geogebra Software, Mathematical Functions and Function Competencies.

I. INTRODUCCIÓN

En el plano internacional, el surgimiento de diversas problemáticas con respecto al proceso de aprendizaje en la educación superior, específicamente en el curso de matemáticas, parte no solo del alumnado sino también del entorno y las herramientas de aprendizaje, las cuales se producen tanto en el salón de clases como fuera de este; además de las múltiples complicaciones originadas en el aspecto didáctico, ya sean por la propia aplicación de cogniciones matemáticas, las cuales no son precisas en su realización. Asimismo, Andi6n-Gamboa (2011) se6ala que el docente no puede seleccionar f6cilmente qu6 recurso tecnol6gico utilizar para brindar un mayor conocimiento tecnol6gico para el alumno, ello debido a la existencia de m6ltiples herramientas tecnol6gicas en los esquemas digitales.

Por otro lado, se deben considerar los beneficios que se producen a ra6z del uso de computadoras en los salones de clases en las instituciones educativas, específicamente en el desarrollo de las matemáticas, manteni6ndose en Espa6a un aprendizaje habitual de esta materia a pesar de la inclusi6n progresiva de estos recursos tecnol6gicos.(García, 2000; Guti6rrez, 2011). Por su parte, Organizaci6n para la Cooperaci6n y el Desarrollo Econ6micos (OCDE, 2006) se6ala a trav6s de su informe diversos estudios que se derivan de los diagn6sticos PISA iniciados a partir del 2003, en los cuales se evalu6 el uso de las TIC, mostrando que un 44% corresponde a un nivel promedio de uso habitual en las instituciones educativas de las naciones de la OCDE y un 74% corresponde al uso habitual en los hogares, dicha informaci6n determin6 que los estudiantes carecen de conocimientos tecnol6gicos, los cuales fueron evidenciados tanto en el ambiente escolar como en el hogar.

En el 6mbito nacional, con respecto al curso de matemáticas, el Ministerio de Educaci6n (MINEDU, 2016) ha realizado a trav6s de la Evaluaci6n Censal Educativa (ECE) una serie de evaluaciones en segundo y cuarto grado de primaria; y segundo grado de secundaria (tres grados de la educaci6n b6sica regular), en los cuales se obtuvo indicadores parecidos a los obtenidos en el diagn6stico PISA (2018) manteniendo aun las 6ltimas posiciones. No obstante, la

Región Cajamarca mantiene cerca del nivel promedio con respecto a la evaluación nacional.

Por otro lado, en el Perú aún es muy escasa la inclusión de las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje, específicamente en el curso de matemáticas en la educación universitaria, ya que es necesario contar con conocimientos tecnológicos, básicamente de softwares específicos para el desarrollo adecuado de la materia, por ende aún se mantiene un proceso educativo tradicional. Dicho lo anterior, se puede inferir que existe la necesidad de fortalecer los conocimientos tanto de los profesores como de los alumnos en materia digital, ya que es necesario que se innoven las clases para producir un mayor interés y una mejor formación en las partes actuantes. (Ferro et al., 2010; Felicia, 2011)

A nivel local, en la IESPP Bambamarca se ha encontrado muchas dificultades que se enfrentan los alumnos, se puede afirmar que los resultados del aprendizaje en el desarrollo de competencias de funciones del quinto semestre de matemática todavía se percibe como una problemática donde aún se visualizan rendimientos no favorables, ello debido a las metodologías tradicionales que aún se mantienen, las mismas que son mayormente extenuantes basadas en fórmulas y aplicaciones memorísticas, dando como resultado un aprendizaje repetitivo.

Asimismo, es menester señalar que actualmente es necesario la aplicación tecnológica en las instituciones educativas como herramientas de mejoramiento del proceso educativo, las cuales por sus altos costos, deberían ser financiados por el Estado para asegurar un mejor desempeño de los estudiantes en el curso de matemáticas. (Mathews, 1999; Pack, 1998). A su vez, Farrell (2008) resalta que son las tendencias a nivel mundial las que impulsan el uso de las TICs en el proceso educativo. Mientras tanto, de acuerdo a investigaciones recientes, se destacan a las tablets como las más usadas por su rápido acceso y sus diversas funciones. (Karsentí G- Fievez, 2013). En tanto, Brown et al. (2014) afirma que se debe monitorear constantemente el uso de las TICs, ya que dispositivos auxiliares como el celular, deben ser una herramienta para mejorar el aprendizaje mas no un elemento de distracción que ralentice dicho proceso. Por su parte, Lepicnik y

Semec (2013) señalan en sus estudios que el uso de las TICs por parte de los infantes se basa en el interés por estos dispositivos, esto según la opinión de la mayoría de los padres de familia.

Más aún, Karsenti y Fievez (2013) señalan que todavía persiste la concepción de parte de los profesores y autoridades competentes, de que la creatividad está limitada por el uso de las TICs en el proceso educativo, por ende aún no se utilizan las diversas herramientas tecnológicas tanto en los hogares como en las escuelas, por otro lado, es la actualidad sumida en un proceso pandémico del Covid-19, la que ha puesto a prueba la preparación tecnológica tanto de los profesores como de los alumnos para continuar con un proceso educativo, pasando de la presencialidad a la virtualidad.

De lo anteriormente señalado, sumada la falta de infraestructura y softwares apropiados, son en su conjunto, obstáculos que ralentizan un proceso educativo de calidad, el cual está dirigido a generar un desarrollo integral del alumno, haciéndolo totalmente competitivo en relación con sus pares a nivel mundial. (Zevallos, 2018)

A partir de estas dificultades se puede determinar el problema enunciado del siguiente modo: ¿Cómo debe ser el Modelo que integra software Geogebra en el desarrollo de competencias de Funciones del cuarto semestre de matemática del IESPP Bambamarca?

La investigación se justifica desde el punto de vista teórico se busca construir una base de conocimientos sobre las implicancias de las TIC en la enseñanza - aprendizaje de los alumnos del nivel superior. Para que los alumnos alcancen a desarrollar habilidades y capacidades sicomotrices que faciliten el desarrollo físico y personal de los niños. A nivel metodológico se justifica puesto que mediante los métodos, técnicas y procedimientos de la investigación educativa se logrará establecer un modelo pedagógico viable para el área de matemática. Desde el punto práctico la validación del modelo a criterio de expertos nos da la seguridad que su aplicabilidad resolverá la problema detectada en el presente estudio.

El objetivo general es proponer un Modelo que integra software Geogebra en el desarrollo de competencias de Funciones del quinto semestre de matemática del IESPP Bambamarca. Como objetivos específicos tenemos: identificar el nivel en el desarrollo de competencias de Funciones del cuarto semestre de matemática del IESPP Bambamarca. Planificar, organizar y aplicar un Modelo que integra software Geogebra a los alumnos de IESPP Bambamarca. Validar el Modelo que integra software Geogebra a criterio de juicio de expertos orientado en el desarrollo de competencias de Funciones del cuarto semestre de matemática del IESPP Bambamarca.

II. MARCO TEÓRICO

Así pues, diferentes investigaciones a nivel mundial se relacionan con el presente estudio, Hernández et al. (2016) argumentan en su estudio sobre el uso de Geogebra realizado en la Universidad Francisco de Paula Santander en Colombia, siendo esta descriptiva, la cual ejecutó una serie de preguntas a la dieciocho alumnos del curso de geometría, los cuales formaron parte de la muestra de estudio, esta tuvo como objetivo diagnosticar la situación pre y post aplicación de la herramienta digital en la resolución de problemas matemáticos, el cual concluyó que la aplicación de dicha herramienta impulsa un aprendizaje idóneo para el área de geometría.

Entretanto, Cázarez (2015) menciona en su estudio sobre las competencias matemáticas de los postulantes universitarios del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia, aplicado a ciento quince estudiantes del nivel secundario este instituto que desean ingresar a las universidades de México, ello con la finalidad de indagar son sus competencias matemáticas para enfrentar los exámenes de admisión de estas casas de estudios, el cual finiquitó con una escasa cognición básica sobre matemáticas, esto a causa de su débil esquema educativo de bachillerato con respecto a capacidades algebraicas.

En el entorno nacional, Rodríguez (2019) considera en su estudio sobre la utilización del programa digital matemático Geogebra y el aprendizaje de álgebra, este tuvo como finalidad definir la relación entre la aplicación del software y el aprendizaje de dicha materia, este fue de tipo descriptivo correlacional, aplicado a veintidós alumnos del quinto grado de secundaria de una escuela del distrito de Comas, la cual finiquitó que la mayoría (63%) de los alumnos obtuvieron un mayor aprendizaje de dicha materia en menor tiempo, mientras que la minoría (37%) no obtuvieron el mismo nivel de aprendizaje matemático, ya que no tenían los dispositivos necesarios para hacer uso de esta herramienta digital. Igualmente, se evaluó la relación entre estos dos indicadores, mostrando que un 91% de los alumnos hacen uso de esta herramienta de manera eficaz, lo cual será un gran apoyo para el desarrollo de esta materia.

Según Díaz-Nunja et al. (2018) revelan en su investigación sobre el aprendizaje de geometría en alumnos del nivel secundario de la I.E. en Lima mediante el uso del software Geogebra, el cual fue aplicado a veinticuatro estudiantes de dieciséis años aproximadamente, a través de una prueba intra-grupo, del cual se obtuvo puntuaciones mayores después de la aplicación de dicha herramienta, obteniendo diferencias relevantes en relación a niveles superiores ($r_b > .50$), asimismo, la investigación inter- grupos arrojó puntuaciones propicias pero con diferencias significativas a nivel moderado ($r_b > 30$). Finalmente, se puede deducir que el correcto proceso educativo de los alumnos depende de la forma y los métodos que aplique el docente.

Para De La Cruz (2017) afirma en su trabajo de investigación sobre el software Geogebra y la resolución de problemas en los alumnos del nivel primario de la I.E. "Manuel Gonzales Prada" de Chanshapamba, en Cajabamba, en la Universidad César Vallejo, de tipo pre experimental deductivo- inductivo, la cual aplicó el instrumento de la observación a veintidós estudiantes, finiquitando con una influencia positiva como resultado del uso de dicha herramienta digital en la formación educativa, ya que propicia la resolución de problemas.

En cuanto a Max (2016) considera en su investigación sobre la aplicación del software Geogebra en el área de matemáticas en los alumnos de nivel primario de la I.E. N° 18084 "la villa" de Pedro Ruiz, en Chachapoyas, el cual fue cuasi experimental aplicado a treinta y ocho estudiantes finiquitando con la influencia positiva que ejerce el uso de este software en como una herramienta que mejora el aprendizaje de esta materia.

Más aún Díaz (2017) manifiesta en su investigación sobre el software Geogebra en el aprendizaje de álgebra en los alumnos del 4to año de secundaria de la I.E. Trilce en el distrito de Santa Anita, de modelo cuantitativo experimental, mediante un pre y post test, aplicado a cuarenta y ocho estudiantes, el cual concluyó con la influencia positiva del software en la formación educativa de los alumnos.

De acuerdo con Colquepisco (2018) sostiene en su investigación sobre el software Geogebra y su aplicación en el proceso de aprendizaje de derivadas e

integrales del II ciclo de la escuela profesional de ingeniería de Sistemas de la Universidad nacional de Cañete, el cual finiquitó con los resultados de la aplicación de dicha herramienta en el aprendizaje de las derivadas de $Z=-3,500$ y $\text{Sig.}=0,000$ y de integrales de $Z=-4,162$ y $\text{Sig.}=0,000$ respectivamente.

Asimismo Sotelo (2016) confirma en su trabajo de investigación sobre la aplicación del software Geogebra en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de Chorrillos, el cual concluyó que la aplicación de esta herramienta produce una influencia significativa ($U=15,500$ y $p=.000$) en el avance de la resolución de problemas de esta materia.

Con respecto a Falen (2018) señala en su trabajo de investigación sobre la aplicación del software Geogebra en el proceso de aprendizaje del área de Matemáticas Aplicadas II de la carrera de computación e informática en el Instituto de Educación Superior Público República Federal de Alemania de Chiclayo, el cual concluyó con t de Student de $11,63/p=.000$, de ello se puede deducir que dicha aplicación influye directamente propiciando una mejoría en el desarrollo del aprendizaje de los alumnos de la institución antes mencionada.

En relación a Echevarría (2015) deduce en su trabajo de investigación sobre la aplicación del software Geogebra en el proceso de aprendizaje de geometría analítica y sintética de los estudiantes, el cual concluyó con una influencia significativa de la aplicación de esta herramienta en el proceso de aprendizaje de esta materia, del cual se obtuvo diferencias relevantes en el pre y post test, el cual fue validado con la prueba “ t ” (el cual fue $T= 9,054 > T_t = 2,093$), con una constante de $\alpha=0.05$, consiguiendo un valor de P para la muestra menor a 0.05 ($P= 0,000 < 0.05$), igualmente reveló una relación entre los gráficos de la geometría sintética con la geometría.

Por otra parte Gonzales (2017) define en su investigación acerca del efecto del programa con relación al modelo de Van Hiele en las capacidades geométricas y los niveles de razonamiento geométrico en los alumnos del cuarto año de educación secundaria de la I. E. N° 5143 Escuela de talentos del Callao, el cual finiquitó con la influencia positiva en el desarrollo de ambas capacidades,

siendo en la competencia geométrica $Z=-5,623$ y $\text{Sig.}=0,000$ y en el razonamiento geométrico $Z=-5,775$ y $\text{Sig.}=0,000$.

Conforme a Rojas (2019) postula en su investigación de acuerdo con la aplicación de SketchUp como programa interactivo en el proceso de aprendizaje de geometría del espacio en San Juan de Miraflores, el cual concluyó con una mayor interacción de los conceptos matemáticos con el contexto que rodea a los alumnos, ya que permitió una mayor visualización de los objetos y sus dimensiones, así como también de la utilización e indagación en distintas perspectivas, promoviendo el desarrollo de razonamiento del espacio y las capacidades tecnológicas de los estudiantes.

Tal como Patrón y Toscano (2019) plantean en su investigación de acuerdo con la aplicación de ambientes hipermediales de aprendizaje a los temas de geometría analítica y rendimiento a los estudiantes en Colombia, del cual se obtuvo la sugerencia que este también debería ser utilizado en otros temas de las matemáticas, ello con la finalidad de lograr que dichos ambientes propicien un mayor desarrollo de capacidades y se obtengan efectos pedagógicos favorables en favor de un proceso educativo de excelencia.

En el ámbito local, Castillo (2015) refiere en su investigación con respecto al uso de software matemático Cabri II Plus para impulsar el rendimiento académico en los estudiantes del tercer grado del nivel secundario del curso de geometría plana en Celendín, en la Universidad Nacional de Cajamarca, de la cual se obtuvo que el software influye positivamente en el desempeño académico de los estudiantes.

Por otra parte Díaz (2015) indica en su investigación conforme a la utilización del programa Excel 15.0 como herramienta pedagógica para el proceso de aprendizaje del curso de matemáticas para los alumnos del primer grado de la I.E. Santiago, en el Distrito de Huasmín, en Celendín, para la Universidad Nacional de Cajamarca, del cual se obtuvo después de realizar el contraste de los resultados del grupo de control y el experimental que la aplicación de dicho software contribuye como una herramienta académica que impulsa el desarrollo

del proceso educativo de números racionales, de todo lo anterior se puede deducir que la influencia fue significativa para el curso de matemáticas.

Según Pisco (2018) sugiere en su investigación conforme a la utilización del software educativo Geogebra para el aprendizaje de la función exponencial en los estudiantes universitarios del curso de matemáticas e informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, de tipo pre experimental y se aplicó cuarenta y tres alumnos a través de un cuestionario, utilizando una ficha de observación sistemática y pruebas para el pre y post test, del cual se obtuvo que el uso de este programa mejora significativamente el proceso educativo con respecto a la función exponencial en los estudiantes universitarios.

Conforme a doctrinas científicas, OCDE (2015) sostiene que la sigla PISA es una valoración en la cual se define la concepción sobre capacidad como la destreza que desempeña un individuo para identificar y comprender la funcionalidad de las matemáticas en el entorno, ello se logró al realizar pensamientos sostenibles y al utilizar e involucrar las matemáticas para resolver problemas cotidianos para edificar, intervenir y meditar. (p 12). Igualmente, Tobón (2006) afirma que dichos procedimientos complicados parten de la habilidad, conforme a un entorno en concreto, ejecutados de manera involucrada, son as habilidades.

El razonamiento geométrico es uno de los elementos que se ha visto más obstaculizado de las matemáticas durante el proceso educativo, por ende diversas investigaciones demuestran que este aspecto lo fomentan en la última etapa de la formación académica y solo se centra en formulas y gráficos. (González y Guillén, 2006). Aun así, el desarrollo ha sido paralelo conforme al proceso educativo de álgebra y trigonometría y las matemáticas durante muchos años. (Klein, 1927; Boyer, et al., 1968; Kine, 1972; Blum, et al., 1988; Howson, et al., 1990; Blum, et al., 1991; Lepicnik y Semec, 2013)

Por cierto, se entiende que las diversas dimensiones de la geometría se corresponden desde sus límites, siendo uno de ellos el empirismo, esto cuando el individuo observa, presiente, visibilizar y reconocer como una herramienta a la

geometría; y por otra parte, de forma contemplativa es factible contrastarlo con contextos indefinidos, nociones, conclusiones concretas y minuciosas acerca de la geometría, esto como doctrina científica. Son lados opuestos pero cada uno depende del otro, captando de manera concreta una orientación de la ejecución en la geometría, por ende no puede ser probable sin la intervención de uno de estos lados. (Camargo y Acosta, 2012)

Para lograr que a través de la geometría se logre múltiples formas de pensar, un individuo debe escoger la problemática, ello conforme a asuntos vastos que permitan entrenar el pensamiento, logrando que de ello se deriven estrategias o maneras de pensar en las que el individuo generalice, induzca y analogue. Por ello, dicho aspecto crece de acorde a procesos en los que el individuo perciba, deduzca, imagine e intuya; y habilidades en las que el individuo dibuje, represente, construya gráficos y estructuras, asimismo monte y desmonte. (Rodríguez, 2003)

Se puede plantear otra cuestión conforme a la noción de utilizar las matemáticas en cualquier situación, porque todo problema tendría que ser solucionado a través de la aplicación de algún modelo de táctica con el propósito de dar a los demás individuos algunos medios de resolución para que contribuya como patrón para las siguientes problemáticas similares. (Freudenthal, 1991). Por ello, es necesario aplicar las TICs como componentes para propiciar el progreso de las habilidades en geometría para el quinto semestre del curso de matemáticas del IESPP Bambamarca según:

- Componente Geometría Plana, ello referente a utilidades geométricas utilizando áreas, perímetros, ángulos y polígonos, propiedades.
- Componente Geometría del Espacio, esto conforme a elaboraciones geométricas en 3D, así como áreas y volúmenes de sólidos como son conos, poliedros regulares, prismas y pirámides.

En ambos componentes se debe considerar lo expuesto por Tobón sobre el conocimiento, el saber hacer y el saber hacer, habilidades desarrolladas mediante la utilización de tácticas que forman parte del software Geogebra.

Por esta razón, la inclusión de las TIC en la formación académica con respecto a geometría tiene una influencia positiva en el rendimiento académico del estudiante con referencia a las matemáticas, puesto que las TIC contribuyen a generar herramientas que producen un mejor aprendizaje tanto para los profesores como los estudiantes, estableciendo como propósitos: la motivación a los profesores y el impulso de la comprensión de los estudiantes con respecto a conceptos sobre geometría. (Marulanda et al., 2014)

Prado (2014) sostiene que para una construcción más profunda basada en el uso de estrategias tecnológicas que permitan adquirir cogniciones específicas, primero debe dejarse de lado la manera tradicional en la que se aplican las TICs donde solo se busca transmitir conocimientos. A partir de ello, el programa Geogebra tiene un rol significativo en el progreso de proceso educativo - constructivo para el alumno, por ende, el profesor debe seleccionar que herramienta informática es la ideal para utilizarla en el proceso educativo. Por ese motivo, frecuentemente resulta muy complicado aplicar las nuevas tendencias tecnológicas lo cual produce que sean utilizados de forma incorrecta. (Andión-Gamboa, 2011). Por esa razón, es fundamental que los docentes indaguen sobre las diversas herramientas accesibles para el desarrollo de las matemáticas, siendo el más apropiado el programa Geogebra.

Diversas perspectivas se muestran como fundamento para la aplicación de las TICs, siendo estas:

Para Schunk (2012) sostiene que el conductivismo define los comportamientos del ser humano, los cuales tienen influencia en el accionar de la colectividad, así como en lo cultural. Por ello, a partir de las directrices de las doctrinas sobre la formación social es fundamental referirse a los elementos sociales, los cuales son esenciales para la formación mediante el avance tanto positivo como negativo en las conductas humanas. De acuerdo con Piaget conforme a su hipótesis cognitivista se producen los procedimientos para acomodar y asimilar, resaltando los estímulos internos.

Desde la posición del constructivismo, Pimienta (2015) considera que las personas tienen mecanismos internos establecidos en torno a una interconexión

con lo externo pero tomando en cuenta los mecanismos internos como son los juicios, estructuras, normas y principios.

Doctrina centrada desde una perspectiva psicológica de conformación de lecciones a través de la ejecución del alumnado. Ausbel propone una serie de lecciones relevantes, con el fin de que los alumnos comprendan, retengan y transfieran cogniciones, así como de diferenciarlas de las lecciones memorísticas. Por ende, los constructivistas colectivos destacan las funciones que desempeñan los vínculos colectivos en la formación de las personas destacando la obligación social producido durante las lecciones de la formación educativa, relacionando la cognición con la emoción, en este contexto el razonamiento depende fundamentalmente del lenguaje. (Vygotsky, 1995)

A juicio de Siemens (2004) propone como representante del conectivismo ulteriores formas sobre cómo abordar el proceso de aprendizaje dejando de lado lo tradicional centrado en las conexiones entre el docente y el estudiante, dichas argumentaciones exponen desde los contextos educativos de hipermedia (procedimientos de hipertexto/hipermedia) teniendo en cuenta la diversidad de los contextos. Asimismo, identifica los fundamentos cognitivistas partiendo de la incidencia directa de un esquema con procedimientos utilizando recursos tecnológicos. De acuerdo con esta perspectiva, las lecciones dependen de los vínculos entre el principio y los núcleos informáticos específicos que podrían no ser manipulados por personas. Las habilidades para identificar el vínculo entre definición, temática y pensamiento son habilidades fundamentales. Las lecciones y sus definiciones se desarrollan en contextos complejos y volubles.

Para adquirir cogniciones con control de menor elaboración, esta teoría señala que se deben insertar argumentos relacionados a una perspectiva de fácil adaptación cognitiva. (Spiro et al., 1988). Asimismo, se pueden facilitar el desarrollo de los esquemas cognitivos y estos pueden utilizados en diversos contextos, a partir de procedimientos informáticos originados desde múltiples etapas.

El proceso de datos producido a partir de diversas perspectivas académicas propicia el avance de un esquema cognitivo que puede ser usado en distintas situaciones, como lo señalan los siguientes autores a continuación:

Galvis (1994) expresa que para facilitar un proceso educativo que se adapte a diferentes contextos actuales en relación con distintas vivencias producidas deben existir los recursos de formación digital como son las aulas virtuales, por ello enfatiza que es fundamental el uso de las computadoras en la formación educativa, ya que este es más eficaz y eficiente frente a otros.

Con base en Hernández (2010) indica que es fundamental utilizar tres vías que funcionan con los recursos informáticos como son las habilidades que tienen los docentes para la aplicación de programas y espacios virtuales, conocimientos informáticos comprendidos desde la aplicación de las TIC en los esquemas pedagógicos; y estos a su vez, influyen positiva o negativamente en los procesos educativos de los estudiantes a través de la motivación y persuasión. Por ende, Buxarrais y Ovide (2011) señalan que el desarrollo y aplicación de recursos informáticos en los esquemas y procesos educativos parte de la producción de puntos de vista de los estudiantes. De acuerdo con Hiniker et al (2015) sostiene que los estudiantes siempre relacionan las TIC con los elementos propios del proceso educativo lo cual permite, a su vez, que se desarrollen su parte motriz.

Son los docentes los que deben comprender y utilizar los equipos y herramientas tecnológicas para el proceso educativo en las escuelas para propiciar un mejor desempeño de los estudiantes. (Mujica, 2013). Debe existir la comprensión sobre cómo utilizar las TIC en los contextos de educación pre escolar teniendo en cuenta que la experiencia aplicada por los profesores, además de la atención de parte del estudiante, así como lo que espera el padre de familia como resultado final. (Briceño, 2015). Por otro lado, los docentes deben conocer los beneficios que causa el uso de la tecnología en el proceso educativo. (Badia, et, al., 2013). Asimismo, es fundamental que en la actualidad se utilicen en los salones de clase las TIC como recursos educativos. (García-Valcárcel, 2003). Por ello, las TIC deben ir relacionadas con la ejecución moderada de las

mismas. (Gray et al. 2015). El desarrollo de documentos informáticos debe estar vinculado con la forma en la que se plantean desarrollarse sistemáticamente según los esquemas educativos. (Marqués y Prats, 2013). Por esta razón, dichos avances deben ser considerados y aplicados en la formación inicial educativa (Yáñez et al., 2014). Es fundamental que ello se aplica de forma temprana en el proceso educativo. (Guel-Silva, 2016). Pero es necesario que se utilicen, modifiquen y creen contextos educativos teniendo en cuenta los programas gratuitos y su implementación en la formación educativa temprana. (Leyva et al, 2013). Pero antes es menester conocer cuál es la deficiencia de la implementación tecnológica para plantear una gestión coordinada. (Calderón, et,al., 2013). Además, de reiterar la importancia del uso de los recursos tecnológicos en las aulas de clase. (Fernández, 2014).

Castañón (2003) indica que la formación educativa inicial mejoraría a través del uso de las TICs como herramientas fundamentales de progreso. Por ello, se logra una labor cooperativa si estos se promueven e insertan apropiadamente en los esquemas educativos. Según García –Valcárcel (2003) sostiene que actualmente son los protagonismos, términos y nuevos entornos de los procedimientos educativos los que se derivan del uso de las TIC.

Para Camargo y Orozco (2013) indican que existe una constante que va entrelazada y que no debe desaparecer, esta constante se entrelaza entre el uso de las TIC, la educación educativa y el hogar, este panorama a su vez, devela cuanta diferencia existe entre los estudiantes que tienen conocimiento tecnológico y quiénes no.

Lepicnik y Samec (2013) manifiestan que la gran mayoría (87%) de padres de familia contemplan que el uso de herramientas digitales por parte de los infantes depende más de su interés y el gusto por utilizarlas. Asimismo, este avance progresivo debe ser regulado por los padres de familia, ya que los mismos no tienen conocimiento sobre cómo estas influyen en los procesos educativos de sus hijos.

Citando a Heckman (2009) refiere que son las TIC las que propician un mayor desarrollo integral a nivel colectivo. Así, Farell (2005) señala que es

menester del Estado brindarlas condiciones necesarias para que esta se genere, a través de inversiones y planes pedagógicos estratégicos.

Ya que es cierto que las nuevas tendencias tecnológicas provocan que nuestra actualidad académica se vea favorecida; y a su vez, de los diversos datos obtenidos estos se recojan de forma compleja y en entornos virtuales inseguros. (Álvarez, 2015).

Según los componentes del esquema de prácticas correctas utilizando las TICs, señala la falta de claridad con respecto a cómo utilizar las TIC, de acuerdo con Azinian (2009) sostiene que el cambio integral a nivel colectivo, institucional, vivencias individuales y colectivas, además de culturales son el resultado del uso de herramientas tecnológicas en los entornos educativos.

Conforme al Software Geogebra, Hohenwarter and Lavicza (2009) mencionan que dicho software se inició en el programa académico de Markus Hohenwarter en la Universidad de Salzburgo en el 2002, el mismo fue elaborado con la finalidad de integrar los elementos del programa de geometría dinámica y los procesos informáticos de álgebra en una estructura singular, unificado y de simple uso para el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas. A lo largo de los años, este programa digital se ha transformado en un programa de código libre a cargo de quince especialistas y cien interpretes por todo el mundo. La actual versión de este programa digital maneja una serie de representaciones relacionadas activamente para elementos matemáticos mediante enfoques de cuadros, algebraicos y hojas de cálculo, situaciones que ya se vienen manejando con la utilización de procesos informáticos de álgebra el cual está completamente disponible para los que deseen utilizarlo mediante un actual vista CAS en los próximos años; y esta accesible en 45 idiomas. Por ello, este es un elemento fundamental para el avance del proceso formativo de habilidades, que no solo debe ser aplicado en la universidad sino debería ser utilizado desde la etapa temprana de la formación educativa de toda persona.

De acuerdo con los elementos del esquema didáctico utilizando Geogebra, es necesario conocer el por qué de su uso, ya que esto parte desde una

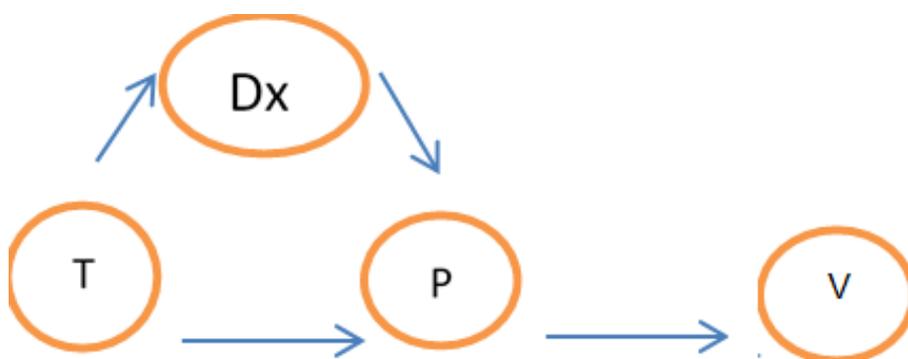
perspectiva fundamental como es la filosofía la epistemología y la pedagogía, el segundo elemento parte de conocer las fases de la implementación de este software, el cual empieza con el conocimiento del programa, para luego ser aplicado para el progreso de las clases, y finalmente estos sirvan para solucionar problemas, para luego comprobar y demostrar los resultados de estos, lo cual fortalecerá el aprendizaje de este programa; y el último elemento sería transferir los resultados de la resolución de problemas geométricos para que estos sean aplicados a la realidad.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es de tipo descriptivo, transversal y propositivo, por que en primer lugar realiza un diagnóstico de las competencias de los estudiantes de la especialidad de Matemática del Pedagógico de Bambamarca durante el 2021, para en base de los resultados y de teorías pedagógicas de integración de las TICs en el proceso docente educativo establecer una propuesta de solución a la problemática encontrada.

El estudio se diseña de acuerdo al siguiente esquema:



LEYENDA:

Dx: Observación diagnóstica de la variable dependiente

T: Fundamento teórico del estudio.

P: Formulación de la propuesta de solución de la problemática.

V: Validez de la propuesta a criterio de juicio de expertos.

3.2. Variables y operacionalización

En el ámbito de la presente investigación, la variable independiente es el Modelo didáctico con GeoGebra, la misma que es operacionalizada en las

dimensiones de Fundamentación, Implementación y Evaluación, la misma que de manera detallada la anexamos en los anexos de la investigación.

La variable dependiente es el desarrollo de competencias de Funciones matemática del IESPP Bambamarca que está dimensionada en desarrollo de capacidades en razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas,

3.3. Población, muestra y muestreo

La población estuvo constituida por 30 estudiantes del quinto semestre de matemática del IESPP Bambamarca, son de ambos sexo y proceden en su mayoría del mismo distrito.

Por ser pequeña la población no se va a considerar muestra en el presente estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Entre las técnicas utilizadas en el presente trabajo de investigación tenemos a la gabinete que es utilizada para el procesamiento de la información (Hernández y Mendoza, 2018) y la técnica de campo que sirvió para recopilar información de la variable dependiente.

En cuanto al instrumento a considerar tenemos al Test de Desarrollo de competencias de Geometría del sexto semestre de matemática del IESPP Bambamarca que consta de 18 ítems distribuidos en la evaluación de las capacidades en geometría plana y geometría del espacio.

3.5. Procedimientos

En primer lugar, se elaboró el test Test de Desarrollo de competencias de Funciones matemáticas del quinto semestre del IESPP Bambamarca, el mismo que fue validado a criterio de expertos y pasó por su confiabilidad a estudiantes de un ciclo superior de estudios.

Luego de la validación se realizaron las coordinaciones con el docente del curso para su apoyo en la aplicación utilizando para ello la plataforma de zoom

para la supervisión correspondiente, teniendo como duración de la prueba un total de dos horas. La que se recepcionará vía WhatsApp.

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de la información se utilizó la estadística descriptiva el procesamiento de las tablas y gráficos estadísticos, para ello se utilizó las herramientas del Excel y del SPSS, la misma que se orientó para responder al primer objetivo de investigación que fue la de diagnosticar la variable dependiente de la presente investigación.

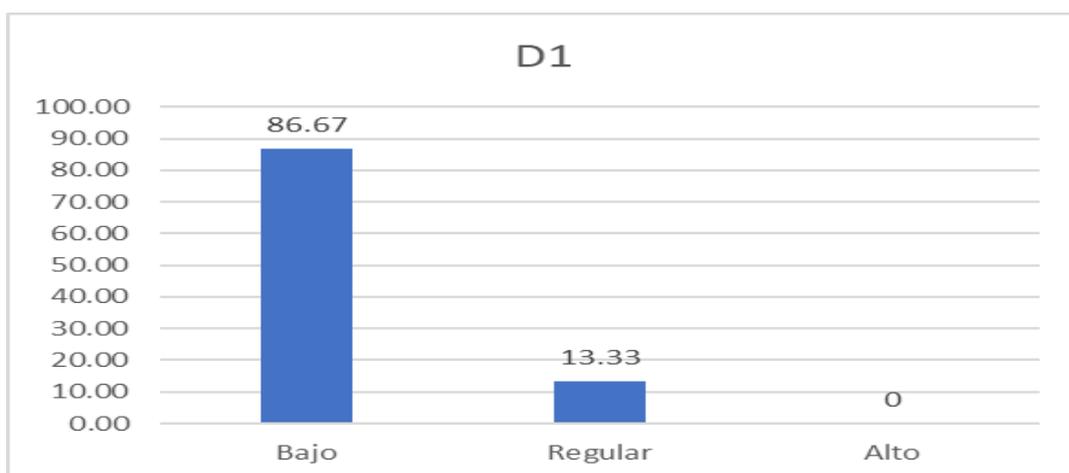
3.7. Aspectos éticos

El estudio tiene en cuenta aspectos éticos basados en el reglamento de ética en la investigación científica establecido para la Universidad César Vallejo, que tiene respeto fundamentalmente en los estudiantes que forman parte de la Investigación, respetando su anonimato en la presentación de los resultados; de igual manera se tiene en cuenta el respeto a los autores que aportan en la organización de la investigación en sus diferentes partes, citándolos adecuadamente mediante el uso de norma APA versión 7.

IV. RESULTADOS

En esta sección del trabajo se presentarán los resultados, de acuerdo con el primer objetivo de la investigación, el cual busca evaluar las competencias de funciones del quinto semestre de matemática del IESPP Bambamarca. De esta manera, serán expuestos a través de tablas y gráficos, a continuación:

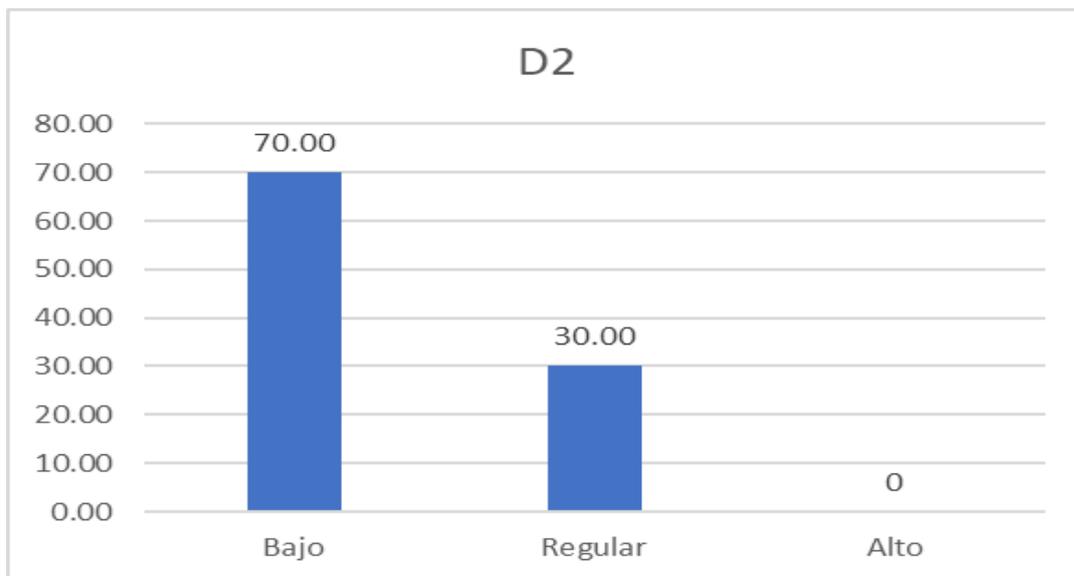
Figura 1: Resultados en porcentaje de la dimensión razonamiento y demostración en los estudiantes.



Nota: Resultados de la ficha de observación.

Como se puede observar, en la figura 1 correspondientes a la dimensión razonamiento y demostración, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 86.67%; seguida está la categoría regular con un 13.33% y finalmente se encuentra la categoría alto, a la que no llegó ningún estudiante.

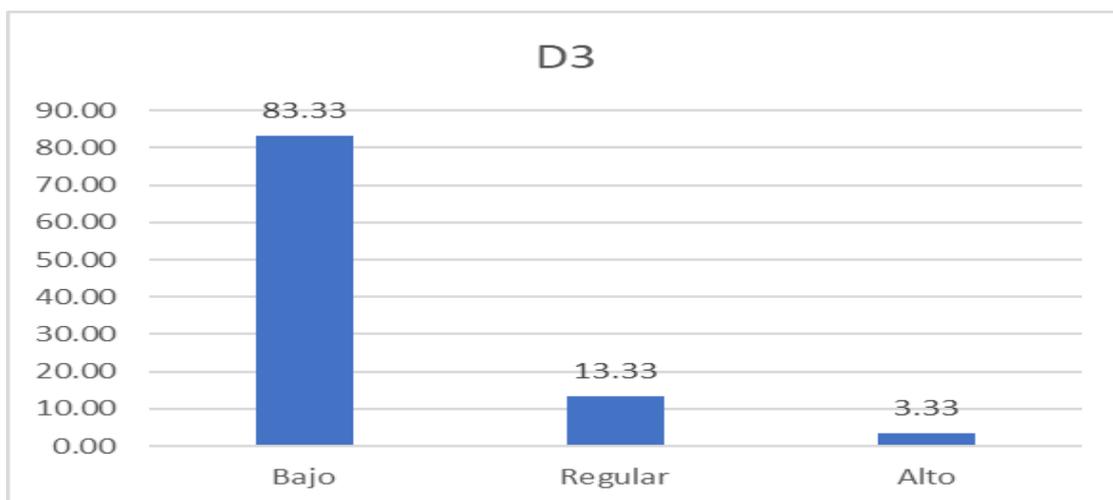
Figura 2: Resultados en porcentaje de la dimensión comunicación matemática en los estudiantes.



Nota: Resultados de la ficha de observación.

Como se puede observar, en la figura 2 correspondientes a la dimensión comunicación matemática, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 70%; seguida está la categoría regular con un 30% y finalmente se encuentra la categoría alto, a la que no llegó ningún estudiante.

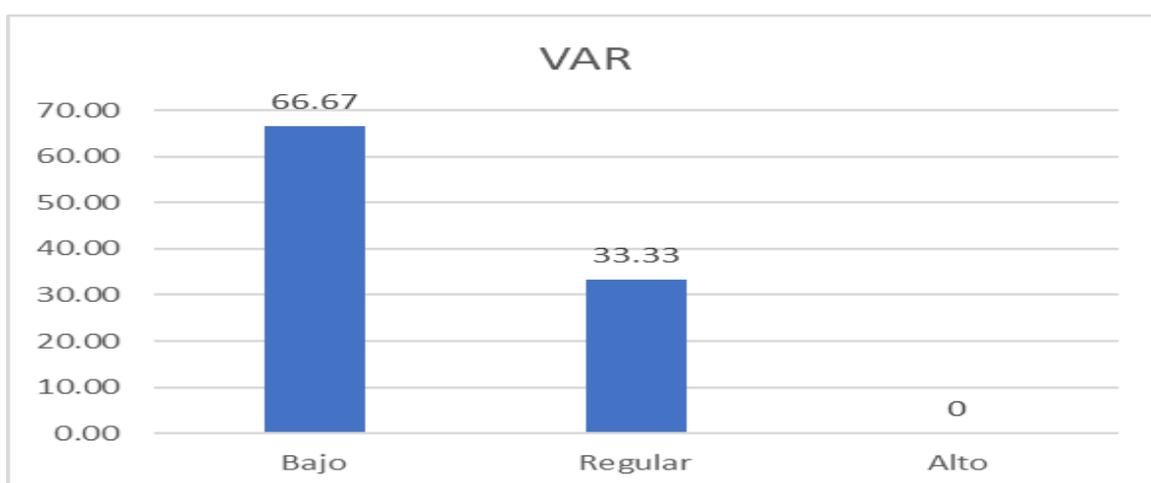
Figura 3: Resultados en porcentaje de la dimensión resolución de problemas en los estudiantes.



Nota: Resultados de la ficha de observación.

Como se puede observar, en la tabla 03 y la figura 03 correspondientes a la dimensión resolución de problemas, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 83.33%; seguida está la categoría regular con un 13.33% y finalmente se encuentra la categoría alto, a la que tan solo llegó un 3.33% de estudiantes.

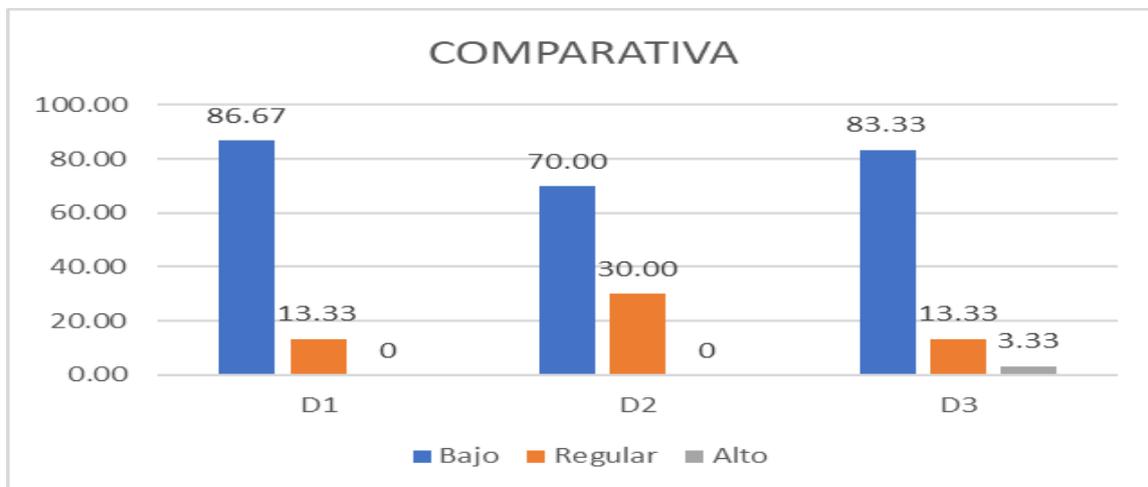
Figura 4: Resultados en porcentaje de la variable competencias de funciones del quinto semestre de matemática en los estudiantes.



Nota: Resultados de la ficha de observación.

Como se puede observar, en la figura 4 correspondientes a la variable competencias de funciones, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 66.67%; seguida está la categoría regular con un 33.33% y finalmente se encuentra la categoría alto, a la que no llegó ningún estudiante.

Figura 5: Resultados en porcentaje de la comparativa entre dimensiones en los estudiantes.



Nota: Resultados de la ficha de observación.

Como se puede distinguir en la comparativa, la mayoría de los estudiantes en las tres dimensiones están ubicados en la categoría bajo, seguida viene la categoría regular, la cual casi siempre ocupa un porcentaje casi mínimo y por último se encuentra la categoría alto, a la que solo un estudiante pudo alcanzar en la tercera dimensión.

V.DISCUSIÓN

En este acápite se presentarán los resultados de los objetivos en donde el primer objetivo de la variable dependiente y su comparación con los antecedentes y al resultado del diseño y su relación con los fundamentos teóricos.

Como se puede observar, en la tabla 01 y la figura 01 correspondientes a la dimensión razonamiento y demostración, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 86.67%; seguida está la categoría regular con un 13.33% y finalmente se encuentra la categoría alto, a la que no llegó ningún estudiante.

Como se puede observar, en la tabla 02 y la figura 02 correspondientes a la dimensión comunicación matemática, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 70%; seguida está la categoría regular con un 30% y finalmente se encuentra la categoría alto, a la que no llegó ningún estudiante.

Como se puede observar, en la tabla 03 y la figura 03 correspondientes a la dimensión resolución de problemas, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 83.33%; seguida está la categoría regular con un 13.33% y finalmente se encuentra la categoría alto, a la que tan solo llegó un 3.33% de estudiantes.

Como se puede observar, en la tabla 04 y la figura 04 correspondientes a la variable competencias de funciones, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 66.67%; seguida está la categoría regular con un 33.33% y finalmente se encuentra la categoría alto, a la que no llegó ningún estudiante.

Como se puede distinguir en la comparativa, la mayoría de los estudiantes en las tres dimensiones están ubicados en la categoría bajo, seguida viene la categoría regular, la cual casi siempre ocupa un porcentaje casi mínimo y por último se encuentra la categoría alto, a la que solo un estudiante pudo alcanzar en la tercera dimensión.

Estos resultados se comparan con los antecedentes que se relacionan con el desarrollo del aprendizaje o competencias en el área de Matemática que se realizaron por los problemas que tiene el área y en la que han aplicado programas para lograr su solución como la realizada por Hernández et al. (2016) argumentan en su estudio sobre el uso de Geogebra realizado en la Universidad Francisco de Paula Santander en Colombia, siendo esta descriptiva, la cual ejecutó una serie de preguntas a la dieciocho alumnos del curso de geometría, los cuales formaron parte de la muestra de estudio, esta tuvo como objetivo diagnosticar la situación pre y post aplicación de la herramienta digital en la resolución de problemas matemáticos, el cual concluyó que la aplicación de dicha herramienta impulsa un aprendizaje idóneo para el área de geometría.

Entretanto, Cázarez (2015) menciona en su estudio sobre las competencias matemáticas de los postulantes universitarios del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia, aplicado a ciento quince estudiantes del nivel secundario este instituto que desean ingresar a las universidades de México, ello con la finalidad de indagar son sus competencias matemáticas para enfrentar los exámenes de admisión de estas casas de estudios, el cual finiquitó con una escasa cognición básica sobre matemáticas, esto a causa de su débil esquema educativo de bachillerato con respecto a capacidades algebraicas.

En el entorno nacional, Rodríguez (2019) considera en su estudio sobre la utilización del programa digital matemático Geogebra y el aprendizaje de álgebra, este tuvo como finalidad definir la relación entre la aplicación del software y el aprendizaje de dicha materia, este fue de tipo descriptivo correlacional, aplicado a veintidós alumnos del quinto grado de secundaria de una escuela del distrito de Comas, la cual finiquitó que la mayoría (63%) de los alumnos obtuvieron un mayor aprendizaje de dicha materia en menor tiempo, mientras que la minoría (37%) no obtuvieron el mismo nivel de aprendizaje matemático, ya que no tenían los dispositivos necesarios para hacer uso de esta herramienta digital. Igualmente, se evaluó la relación entre estos dos indicadores, mostrando que un 91% de los alumnos hacen uso de esta herramienta de manera eficaz, lo cual será un gran apoyo para el desarrollo de esta materia.

Según Díaz-Nunja et al. (2018) revelan en su investigación sobre el aprendizaje de geometría en alumnos del nivel secundario de la I.E. en Lima mediante el uso del software Geogebra, el cual fue aplicado a veinticuatro estudiantes de dieciséis años aproximadamente, a través de una prueba intra-grupo, del cual se obtuvo puntuaciones mayores después de la aplicación de dicha herramienta, obteniendo diferencias relevantes en relación a niveles superiores ($r_b > .50$), asimismo, la investigación inter- grupos arrojó puntuaciones propicias pero con diferencias significativas a nivel moderado ($r_b > 30$). Finalmente, se puede deducir que el correcto proceso educativo de los alumnos depende de la forma y los métodos que aplique el docente.

Para De La Cruz (2017) afirma en su trabajo de investigación sobre el software Geogebra y la resolución de problemas en los alumnos del nivel primario de la I.E. "Manuel Gonzales Prada" de Chanshapamba, en Cajabamba, en la Universidad César Vallejo, de tipo pre experimental deductivo- inductivo, la cual aplicó el instrumento de la observación a veintidós estudiantes, finiquitando con una influencia positiva como resultado del uso de dicha herramienta digital en la formación educativa, ya que propicia la resolución de problemas.

En cuanto a Max (2016) considera en su investigación sobre la aplicación del software Geogebra en el área de matemáticas en los alumnos de nivel primario de la I.E. N° 18084 "la villa" de Pedro Ruiz, en Chachapoyas, el cual fue cuasi experimental aplicado a treinta y ocho estudiantes finiquitando con la influencia positiva que ejerce el uso de este software en como una herramienta que mejora el aprendizaje de esta materia.

Más aún Díaz (2017) manifiesta en su investigación sobre el software Geogebra en el aprendizaje de álgebra en los alumnos del 4to año de secundaria de la I.E. Trilce en el distrito de Santa Anita, de modelo cuantitativo experimental, mediante un pre y post test, aplicado a cuarenta y ocho estudiantes, el cual concluyó con la influencia positiva del software en la formación educativa de los alumnos.

De acuerdo con Colquepisco (2018) sostiene en su investigación sobre el software Geogebra y su aplicación en el proceso de aprendizaje de derivadas e

integrales del II ciclo de la escuela profesional de ingeniería de Sistemas de la Universidad nacional de Cañete, el cual finiquitó con los resultados de la aplicación de dicha herramienta en el aprendizaje de las derivadas de $Z=-3,500$ y $\text{Sig.}=0,000$ y de integrales de $Z=-4,162$ y $\text{Sig.}=0,000$ respectivamente.

Asimismo Sotelo (2016) confirma en su trabajo de investigación sobre la aplicación del software Geogebra en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de Chorrillos, el cual concluyó que la aplicación de esta herramienta produce una influencia significativa ($U=15,500$ y $p=.000$) en el avance de la resolución de problemas de esta materia.

Con respecto a Falen (2018) señala en su trabajo de investigación sobre la aplicación del software Geogebra en el proceso de aprendizaje del área de Matemáticas Aplicadas II de la carrera de computación e informática en el Instituto de Educación Superior Público República Federal de Alemania de Chiclayo, el cual concluyó con t de Student de $11,63/p=.000$, de ello se puede deducir que dicha aplicación influye directamente propiciando una mejoría en el desarrollo del aprendizaje de los alumnos de la institución antes mencionada.

En relación a Echevarría (2015) deduce en su trabajo de investigación sobre la aplicación del software Geogebra en el proceso de aprendizaje de geometría analítica y sintética de los estudiantes, el cual concluyó con una influencia significativa de la aplicación de esta herramienta en el proceso de aprendizaje de esta materia, del cual se obtuvo diferencias relevantes en el pre y post test, el cual fue validado con la prueba “ t ” (el cual fue $T= 9,054 > T_t = 2,093$), con una constante de $\alpha=0.05$, consiguiendo un valor de P para la muestra menor a 0.05 ($P= 0,000 < 0.05$), igualmente reveló una relación entre los gráficos de la geometría sintética con la geometría.

Por otra parte Gonzales (2017) define en su investigación acerca del efecto del programa con relación al modelo de Van Hiele en las capacidades geométricas y los niveles de razonamiento geométrico en los alumnos del cuarto año de educación secundaria de la I. E. N° 5143 Escuela de talentos del Callao, el cual finiquitó con la influencia positiva en el desarrollo de ambas capacidades,

siendo en la competencia geométrica $Z=-5,623$ y $Sig.=0,000$ y en el razonamiento geométrico $Z=-5,775$ y $Sig.=0,000$.

Conforme a Rojas (2019) postula en su investigación de acuerdo con la aplicación de SketchUp como programa interactivo en el proceso de aprendizaje de geometría del espacio en San Juan de Miraflores, el cual concluyó con una mayor interacción de los conceptos matemáticos con el contexto que rodea a los alumnos, ya que permitió una mayor visualización de los objetos y sus dimensiones, así como también de la utilización e indagación en distintas perspectivas, promoviendo el desarrollo de razonamiento del espacio y las capacidades tecnológicas de los estudiantes.

Tal como Patrón y Toscano (2019) plantean en su investigación de acuerdo con la aplicación de ambientes hipermediales de aprendizaje a los temas de geometría analítica y rendimiento a los estudiantes en Colombia, del cual se obtuvo la sugerencia que este también debería ser utilizado en otros temas de las matemáticas, ello con la finalidad de lograr que dichos ambientes propicien un mayor desarrollo de capacidades y se obtengan efectos pedagógicos favorables en favor de un proceso educativo de excelencia.

En el ámbito local, Castillo (2015) refiere en su investigación con respecto al uso de software matemático Cabri II Plus para impulsar el rendimiento académico en los estudiantes del tercer grado del nivel secundario del curso de geometría plana en Celendín, en la Universidad Nacional de Cajamarca, de la cual se obtuvo que el software influye positivamente en el desempeño académico de los estudiantes.

Por otra parte Díaz (2015) indica en su investigación conforme a la utilización del programa Excel 15.0 como herramienta pedagógica para el proceso de aprendizaje del curso de matemáticas para los alumnos del primer grado de la I.E. Santiago, en el Distrito de Huasmín, en Celendín, para la Universidad Nacional de Cajamarca, del cual se obtuvo después de realizar el contraste de los resultados del grupo de control y el experimental que la aplicación de dicho software contribuye como una herramienta académica que impulsa el desarrollo

del proceso educativo de números racionales, de todo lo anterior se puede deducir que la influencia fue significativa para el curso de matemáticas.

Según Pisco (2018) sugiere en su investigación conforme a la utilización del software educativo Geogebra para el aprendizaje de la función exponencial en los estudiantes universitarios del curso de matemáticas e informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, de tipo pre experimental y se aplicó cuarenta y tres alumnos a través de un cuestionario, utilizando una ficha de observación sistemática y pruebas para el pre y post test, del cual se obtuvo que el uso de este programa mejora significativamente el proceso educativo con respecto a la función exponencial en los estudiantes universitarios.

Como podemos observar en la mayoría de los antecedentes se utiliza el Geogebra para la solución del problema de enseñanza aprendizaje, tal cual se ha considerado en este trabajo de investigación en la que se propone un Modelo que integra software Geogebra en el desarrollo de competencias de Funciones del quinto semestre de matemática del IESPP Bambamarca, la que se justifica su realización por los resultados del diagnóstico de la variable dependiente y se fundamentada en teorías tecnológicas y pedagógicas de las TICs aplicadas al proceso de enseñanza aprendizaje; como la de Hernández (2010) que indica que es fundamental utilizar tres vías que funcionan con los recursos informáticos como son las habilidades que tienen los docentes para la aplicación de programas y espacios virtuales, conocimientos informáticos comprendidos desde las aplicación de las TIC en los esquemas pedagógicos; y estos a su vez, influyen positiva o negativamente en los procesos educativos de los estudiantes a través de la motivación y persuasión. Por ende, Buxarrais y Ovide (2011) señalan que el desarrollo y aplicación de recursos informáticos en los esquemas y procesos educativos parte de la producción de puntos de vista de los estudiantes. De acuerdo con Hiniker et al (2015) sostiene que los estudiantes siempre relacionan las TIC con los elementos propios del proceso educativo lo cual permite, a su vez, que se desarrollen su parte motriz.

Son los docentes los que deben comprender y utilizar los equipos y herramientas tecnológicas para el proceso educativo en las escuelas para propiciar un mejor desempeño de los estudiantes. (Mujica, 2013). Debe existir la comprensión sobre cómo utilizar las TIC en los contextos de educación pre escolar teniendo en cuenta que la experiencia aplicada por los profesores, además de la atención de parte del estudiante, así como lo que espera el padre de familia como resultado final. (Briceño, 2015). Por otro lado, los docentes deben conocer los beneficios que causa el uso de la tecnología en el proceso educativo. (Badia, et, al., 2013). Asimismo, es fundamental que en la actualidad se utilicen en los salones de clase las TIC como recursos educativos. (García-Valcárcel, 2003). Por ello, las TIC deben ir relacionadas con la ejecución moderada de las mismas. (Gray et al. 2015). El desarrollo de documentos informáticos debe estar vinculado con la forma en la que se plantean desarrollarse sistemáticamente según los esquemas educativos. (Marqués y Prats, 2013). Por esta razón, dichos avances deben ser considerados y aplicados en la formación inicial educativa (Yáñez et al., 2014). Es fundamental que ello se aplica de forma temprana en el proceso educativo. (Guel-Silva, 2016). Pero es necesario que se utilicen, modifiquen y creen contextos educativos teniendo en cuenta los programas gratuitos y su implementación en la formación educativa temprana. (Leyva et al, 2013). Pero antes es menester conocer cuál es la deficiencia de la implementación tecnológica para plantear una gestión coordinada. (Calderón, et,al., 2013). Además, de reiterar la importancia del uso de los recursos tecnológicos en las aulas de clase. (Fernández, 2014).

Con respecto al Software Geogebra, Hohenwarter and Lavicza (2009) mencionan que dicho software se inició en el programa académico de Markus Hohenwarter en la Universidad de Salzburgo en el 2002, el mismo fue elaborado con la finalidad de integrar los elementos del programa de geometría dinámica y los procesos informáticos de álgebra en una estructura singular, unificado y de simple uso para el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas. A lo largo de los años, este programa digital se ha transformado en un programa de código libre a cargo de quince especialistas y cien interpretes por todo el mundo. La actual versión de este programa digital maneja una serie de

representaciones relacionadas activamente para elementos matemáticos mediante enfoques de cuadros, algebraicos y hojas de cálculo, situaciones que ya se vienen manejando con la utilización de procesos informáticos de álgebra el cual está completamente disponible para los que deseen utilizarlo mediante una actual vista CAS en los próximos años; y esta accesible en 45 idiomas. Por ello, este es un elemento fundamental para el avance del proceso formativo de habilidades, que no solo debe ser aplicado en la universidad sino debería ser utilizado desde la etapa temprana de la formación educativa de toda persona.

Finalmente, el Modelo que integra software Geogebra en el desarrollo de competencias de Funciones del quinto semestre de matemática del IESPP Bambamarca fue validado a criterio de Juicio de expertos quienes dieron su conformidad tanto en el diseño como en su aplicabilidad.

VI. CONCLUSIONES

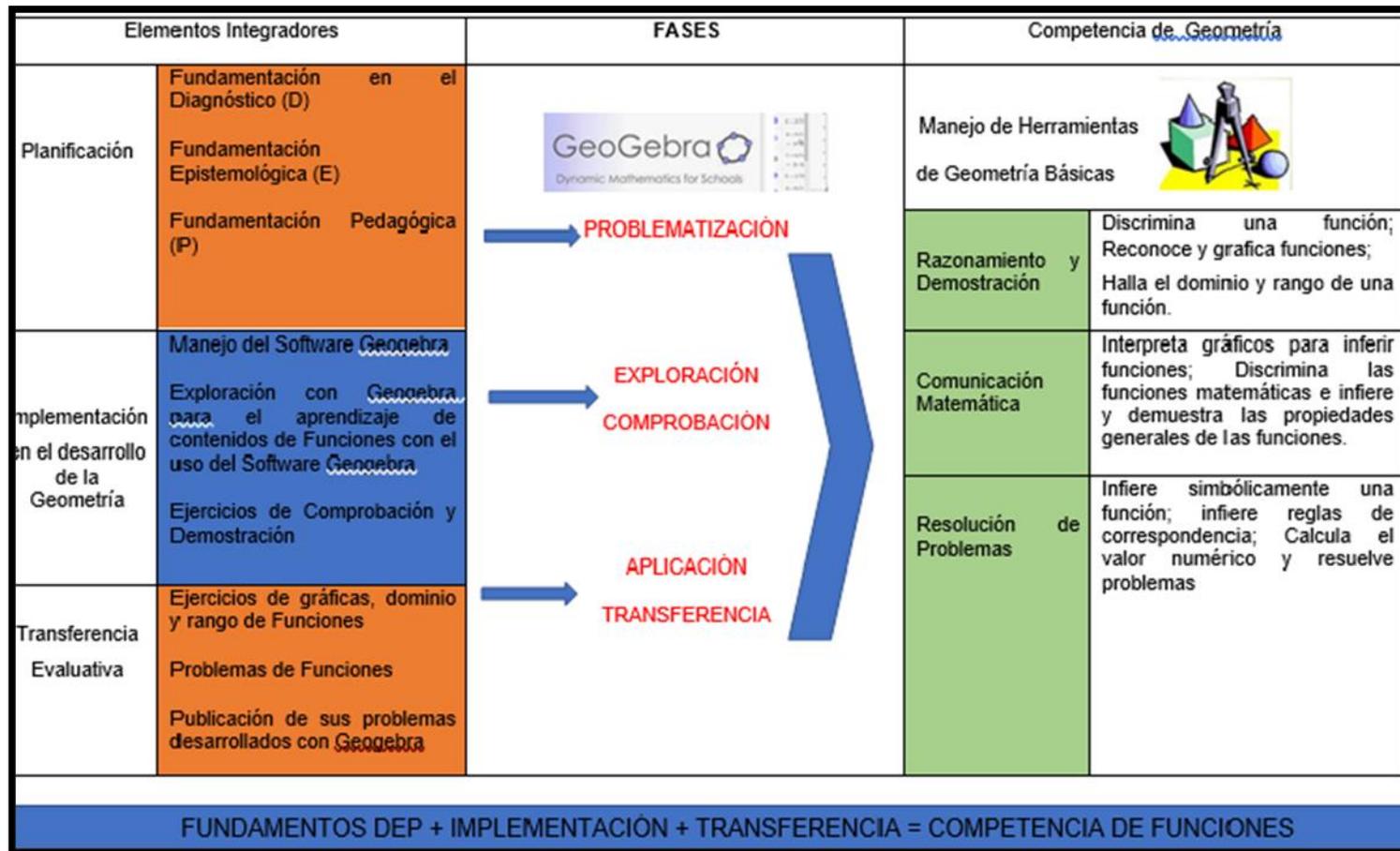
1. Con respecto a los resultados de la variable desarrollo de competencias de Funciones en los estudiantes del pedagógico de Bambamarca tenemos que en la dimensión razonamiento y demostración, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 86.67%; en la dimensión comunicación matemática, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 70%; y en la resolución de problemas, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 83.33%.
2. Con respecto a los resultados de la variable competencias de funciones, tenemos que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en la categoría bajo con un 66.67%; seguida está la categoría regular con un 33.33% y finalmente se encuentra la categoría alto, a la que no llegó ningún estudiante.
3. Se propone un Modelo que integra software Geogebra en el desarrollo de competencias de Funciones del quinto semestre de matemática del IESPP Bambamarca, que se justifica su realización por los resultados del diagnóstico de la variable dependiente y se fundamentada en teorías tecnológicas y pedagógicas de las TICs aplicadas al proceso de enseñanza aprendizaje; y que fue validado a criterio de Juicio de expertos quienes dieron su conformidad tanto en el diseño como en su aplicabilidad.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere al Director del IESPP Bambamarca, capacitar a los docentes de Matemática en el Modelo que integra software Geogebra para el desarrollo de competencias de Funciones del quinto semestre de la especialidad de matemática.
2. Se sugiere al Director del IESPP Bambamarca, el Modelo que integra software Geogebra para el desarrollo de competencias de Funciones del cuarto semestre de la especialidad de matemática a corto y mediano plazo.
3. Se sugiere a los docentes del IESPP Bambamarca, adaptar el Modelo que integra software Geogebra para el desarrollo de competencias de las diferentes áreas de la especialidad de matemática.

VIII. PROPUESTA

Modelo didáctico de geogebra para la competencia de funciones



Descripción del Modelo:

El modelo está formado por **Elementos Integradores**, a saber: **Planificación** que está formado por la Fundamentación en el Diagnóstico (D), Fundamentación Epistemológica (E) y Fundamentación Pedagógica (P); **La Implementación en el desarrollo de la Geometría** que está formado por el Manejo del Software Geogebra, Exploración con Geogebra y Aprendizaje de contenidos de Funciones con el uso del Software Geogebra y uso de Geogebra en la resolución de ejercicios de comprobación y demostración en el tema de Funciones; y como último elemento integrador tenemos a la **Transferencia Evaluativa** que está formado por Ejercicios de gráficas, dominio y rango de Funciones, Problemas de Funciones y Publicación de sus problemas desarrollados con Geogebra.

Para la ejecución del Modelo se tendrá en cuenta el desarrollo de fases que se realizarán en el desarrollo de sesiones de aprendizaje, estas son: Problematización, Exploración, Comprobación, Aplicación Y Transferencia, en donde la primera se trabajará en el momento de inicio partiendo de la presentación de un problema, luego en el momento de desarrollo se pondrá en práctica la Exploración y la Comprobación para algunos casos como axiomas y demostración para otros casos como los Teoremas y para concretar la adquisición de contenidos se trabajará con la aplicación de los contenidos en la resolución de algunos problemas.

Por último, la ejecución del Modelo hará posible el desarrollo de competencias de Funciones como son el Manejo de Herramientas Básicas en Geogebra para el desarrollo de las capacidades de Razonamiento y Demostración; Comunicación Matemática y Resolución de Problemas.

REFERENCIAS

- Álvarez, G. (2015). La escolaridad básica como derecho humano en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XLV(4), 191-214. (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27043549008>).
- Andión-Gamboa, M. (2011). La apropiación social de las TIC en la educación superior. *Reencuentro*, 62. <https://www.redalyc.org/pdf/340/34021066001.pdf>
- Azinian, H. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas "Manual para organizar proyectos" (pp.7-24). Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Badia, A.; Meneses, J.; Sigales, C. (2013). Teachers' perceptions of factors affecting the educational use of ICT in technology-rich classrooms. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11(3), 787-808. doi: <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.31.13053>
- Blum, W. y Niss, M. (1991): «Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications, and Links to Other subjects - State, Trends and Issues in Mathematics Instruction», en *Educational Studies in Mathematics*, vol. 22, n.º 1, febrero de 1991, pp. 37-68.
- Blum, W., Niss, M. y Huntley, I. (eds.) (1988): *Modelling, Applications and Applied Problems Solving. Teaching Mathematics in a Real Context*. Chichester, United Kingdom: Ellis Horwood.
- Boyer, C. B. (1968): *A History of Mathematics*. Nueva York: J. Wiley. Traducido al castellano en Alianza Editorial, Madrid.
- Briceño, B. L. (2015). Usos de las tic en preescolar: hacia la integración curricular. Universidad nacional de Colombia. (<http://www.bdigital.unal.edu.co/49461/1/52313307.2015.pdf>).
- Brown, H. h.; Zeidman, P.; Smittenaar, P.; Adams, R, A.; McNab, F.; Rutledge, R. O.; Dolan, R, J. (2014) Crowdsourcing for cognitive science - The utility of smartphones. *PLoS ONE*, 9(7). DOI: 10.1371/journal.pone.0100662
- Buxarrais, M., R. & Ovide, E. (2011). El impacto de las nuevas tecnologías en la educación en valores del siglo XXI, *Sinéctica*, 37, julio-diciembre, 2011. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n37/n37a2.pdf>

- Calderón, M.; Padilla, M.; fornaguera, J. (2013). Introducción de tecnologías en el aula de dos preescolares públicos costarricense: estrategias de autogestión, alcances y limitaciones. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 13(2), 1-23.
- Camargo, D. M.; Orozco, L. C. (2013). factores asociados a la disponibilidad y uso de medios electrónicos en niños desde pre-escolar hasta 4° grado. biomédica, 33(2), 175-85. doi: 10.7705/biomedica.v33i2.779
- Camargo, L y Acosta, M.(2012) La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. Rev. Fac. Cienc. Tecnol. no.32 Bogotá July/Dec. ISSN 0121-3814. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142012000200001.
- Castañón, N. (2003). Apoyo de las universidades a la educación preescolar y básica en el uso de la tecnología: Experiencia de la Universidad Metropolitana.
- Castillo, P. (2015), Influencia del software matemático Cabri II Plus en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria en geometría plana en el distrito de Celendín. Perú
- Cáarez, M. (2015) Competencias de Matemáticas de los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia como aspirantes universitarios. Universidad de Oviedo. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=75155>
- Colquepisco , N. T.(2018) Software Geogebra en el aprendizaje de las derivadas e integrales en estudiantes universitarios de Cañete. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/25923>
- De La Cruz, P. (2017). Software GeoGebra en el desarrollo de la capacidad resolución de problemas, realizada en Cajabamba. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/16371>
- Díaz, J. (2017). La influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del algebra de los alumnos del 4to año de educación secundaria de la Institución Educativa Trilce del distrito de Santa Anita, UGEL 06. Lima. Perú. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/1371>.

- Díaz, S. (2016), Influencia del programa Excel 15.0 como herramienta pedagógica en el aprendizaje en el Área de Matemática de los alumnos del primer grado de la I.E. Santiago, Distrito de Huasmín – Celendín. Cajamarca. Perú.
- Diaz-Nunja, L., Rodríguez-Sosa, J., & Lingán, S. K. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217. <https://doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.251>
- Echevarría , J. A.(2015) Programa GeoGebra para el aprendizaje de geometría analítica y sintética con estudiantes .Tesis doctoral. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/35201>
- Falen , R. (2018)Uso del Software Geogebra en el Aprendizaje de la línea de Matemáticas Aplicadas II de la carrera de computación e informática en el Instituto de Educación Superior Público República Federal de Alemania de Chiclayo. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/1693>
- Farell, A. (2005). Globalising early childhood teacher education: A study of student life histories and course experience in teacher education. *International Journal of Early childhood*, 37(1), 9- 17. DOI: 10.1007/0F03I65828
- Felicia, P. (2011). Handbook of Research on Improving Learning and Motivation. ISBN: 1609604962. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-60960-495-0>
- Fernández, B. (2014). Innovación educativa en las TIC en el aula de Educación
- Ferro, C., Martínez, A. I. & Otero, M. C. (2009) Ventajas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 29. Recuperado de <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec29/>.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Oxford: Kluwer Academic Publishers
- Galvis, A. (1994) *Ingeniería de software educativo*. Bogotá: Ediciones Uniandes.

- García, Z. (2002) "Conferencia sobre el uso de la computación en Educación. México: UCLV.
- García-Valcárcel, A. (2003). Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula. researchgate, (June), 1-47. (http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/dirEducCont/Jclic/MATERIALES/Unidad_1/Unidad_1/Unidad_1/U1_lecturaMaterialesyRecursos_act1.4.pdf)
- Gonzales, A. E(2017) Efecto del programa basado en el modelo de Van Hiele en la competencia geométrica y los niveles de razonamiento geométrico, Callao. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/5293>.
- González, E. y Guillén, G. (2006). La enseñanza de la geometría en la Educación Primaria. Enseñanza/aprendizaje de la geometría en la formación de profesores de primaria a la enseñanza de esta materia en el aula: estudio de casos. España: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Valencia.
- Gray, S.; Robertson, J.; Rajendran, g. (2015). brainQuest: an active smart phone game to enhance executive function. Proceedings of the 14th International Conference on Interaction design and Children (pp. 59-68). doi: 10.1145/2771839.2771846
- Guel-Silva, G. (2016). Propuesta de aplicación educativa, para el proceso de enseñanza-aprendizaje en preescolares. Universidad Iberoamericana Puebla.
- Gutiérrez, A. (2011). Enseñanza de la trigonometría con ayuda del software de geometría dinámica. Valencia: Universidad de Valencia.
- Heckman, J. (2009). La inversión en el desarrollo infantil temprano: Reducir el déficit, fortalecer la economía. (<http://heckmanequation.org>)
- Hernández Pacheco, S. (2010). La importancia de las tecnologías de la información y el derecho. En Memorias del XIV Congreso Iberoamericano de Derecho e Informática, México, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 343-349. Recuperado de: <http://bibliohistorico.juridicas.unam.mx/libros/6/2940/23.pdf>
- Hernández, C., Jaimes, L., Chaves, R. (2016). Diseño de actividades que permitan en un curso de ecuaciones diferenciales en abordar los

problemas de mezclas y mediante la ayuda del software libre de Geogebra, Colombia.

<https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/7>

Z

- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. México: Editorial Mc Graw Hill Education
- Hiniker, A.; Sobel, K.; Hong, S. R.; Suh, h.; Irish, I.; Kim, d.; Kientz, J. A. (2015). Touchscreen Prompts for Preschoolers: designing developmentally Appropriate Techniques for Teaching young Children to Perform gestures. Proceedings of the 14th International Conference on Interaction design and Children (pp. 109-118). doi: 10.1145/2771839.2771851
- Hohenwarter, M. and Lavicza, Z. (2009) The strength of the community: how GeoGebra can inspire technology integration in mathematics teaching MSOR Connections, 9(2) 3-5
- Howson, A. G. y Kahane, J. P. (1990): *The Popularization of Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press, (ICMI Study Series).
- Karsenti, T; Fievez, A. (2013). The iPad in education: uses, benefits, and challenges. (karsenti,ca/ipad/)
- Klein, F. (1927): *Matemática elemental desde un punto de vista superior*, vol. 1, 1927, vol. 2, 1931. Madrid: Biblioteca Matemática.
- Kline, M. (1972): *Mathematical Thought From Ancient to Modern Times*. Oxford: Oxford University Press. (Se publicará en breve la traducción al castellano en Alianza, Madrid).
- Lakatos, I. (1976): *Proofs and Refutations: The Logic of Mathematical Discovery*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lepicnik, J.y Semec, P. (2013). Use of technologies in the family environment in four-year-olds from Slovenia. Communicate. Revista científica iberoamericana de comunicación y educación, (40), 119-126.
- Leyva, J. T.; Pineda, V. o.; Valencia, R. E. C.; oregón, M. g. (2013). Educando a los nativos digitales de preescolar con apoyo de herramientas didácticas de software libre. Vínculos, 10(2), 421-434.

- Marquès, P.; Prats, M. À. (2013). ¿Podemos mejorar con las TIC los resultados académicos?. Informe de investigación, 23-27. (<http://peremarques.net/docs/investigaortografia.pdf>).
- Marulanda, E, Giraldo, López, M. (2014) Acceso y uso de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TICs) en el aprendizaje. El Caso de los Jóvenes Preuniversitarios en Caldas, Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373534459006.pdf>
- Mas, W. (2016) Software Educativo "GEOGEBRA" en la capacidad representa del Área de Matemática. Tesis doctoral. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/7903>
- Mathews, V (1999), The real learning centre, The Independent, p. E6 (2).
- Mujica, o. (2013). La tablet como herramienta educativa en el desempeño del gerente de aula en la unidad educativa María Montessori. Journal of Chemical Information and Modeling. Universidad de Carabobo. doi: 10.1017/Cbo9781107415324.004.
- OCDE (2006) "Are students ready for a technology-rich world? What PISA studies tell us". <https://www.oecd.org/greengrowth/38392143.pdf>
- OCDE. (2015). El Programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve. París.
- Ortega, I. y Ortega, T. (2004). Los diez problemas de Apolonio. SUMA, 46, 59-70.
- Pack, T (1998). cD.xONs for preschoolers. Link-Up, 15(4), 30-32.
- Patrón , A. J. y Toscano , C.R.(2019) Ambientes hipermediales de aprendizaje aplicados a temas de geometría analítica y rendimiento académico de los estudiantes .Tesis de posgrado. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/518>
- Pimienta, J. (2015). Constructivismo. Estrategia para aprender a aprender. Editorial Pearson, Educación, México.
- PISA (2018) Results 2018 U.S.. Programme for International Student Assessment. <https://nces.ed.gov/surveys/pisa/pisa2018/#/>
- Pisco, E. (2018) Aplicación del software educativo Geogebra en el aprendizaje de la función exponencial, de los estudiantes de la especialidad de matemática e informática de la Facultad de Educación – UNC.

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2467/TESIS%20-%20Elmer%20Pisco%20-%20EDITABLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Prado, M. (2014) Integración de las TIC en el desarrollo curricular de la enseñanza de la familia profesional de servicios socioculturales y a la comunidad. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/AlexMonsalve2/webquest>.

Rodríguez, M. L. (2003): "Modelo Holístico para el proceso enseñanza aprendizaje de la Geometría para Arquitectos". En: Tesis doctoral en Ciencias Pedagógicas, pp. 23-94. Camagüey, Cuba.

Rodríguez, S. (2019) Aplicación de software geogebra y el aprendizaje del álgebra en estudiantes de quinto de secundaria- distrito de Comas- Lima. Universidad San Martín de Porres. <https://1library.co/document/yr3x2ejy-aplicacion-software-geogebra-aprendizaje-algebra-estudiantes-quinto-secundaria.html>

Rojas , M.(2019) SketchUp como herramienta interactiva en el aprendizaje de geometría del espacio de San Juan de Miraflores.Tesis de posgrado. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2290>.

Schunk, D., H. (2012). Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa, Sexta edición, Pearson Educación: México.

Siemens, G. (2004). Connectivism. A Learning Theory for the Digital Age. Recuperado de: <http://clasicas.filos.unam.mx/files/2014/03/Conectivismo.pdf>

Sotelo , D. E.(2016) Software Geogebra en la resolución de problemas de la matemática .Tesis doctoral. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/4586>.

Spiro, R. J., Vispoel, W. P., Schmitz, J. G., Samarapungavan, A., Boerger, A. E., Britton, B. K., & Glynn, S. M. (1987). Cognitive flexibility and transfer in complex content domains. Executive control processes in reading, 177-199.

Tobón, S. (2006). Aspectos Básicos de la Formación Basada en Competencias. Proyecto Mesesup. Telca. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/view/1055/920>

Vygotsky, L. (1995). Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas Cambridge, MA: MIT Press (obra original publicada en

1934). Ediciones Fausto. Recuperado de: <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf>.

Yáñez, N.D. P.; Ramírez, M. S.; Glasserman, L.D. (2014). *Apropiación tecnológica en ambientes enriquecidos con tecnología en nivel preescolar*, Edatec, *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (49).

Zevallos, B (2018). *Aplicación de las TIC en niños de Educación Inicial*. Perú: UNEGYV. Recuperado de: http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/2706/M025_45236565T.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente Modelo didáctico con software libre.	“El modelo didáctico con software Geogebra está dada por un conjunto de actividades para el desarrollo de competencias matemáticas en Educación Superior Pedagógica en el área de Geometría fundamentada en teorías epistemológicas y pedagógicas del aprendizaje mediadas por el ordenador	La variable se operacionalizó en razón de las dimensiones: componentes y estrategias se realizó a partir de la elaboración del modelo correspondiente	Planificación	Fundamentación en el Diagnóstico	Ficha de expertos
				Fundamentación Epistemológica	
				Fundamentación Pedagógica	
			Implementación en el desarrollo de la Geometría	Manejo del Software Geogebra	
				Exploración con Geogebra y Aprendizaje de contenidos de Funciones con el uso del Software Geogebra en la Solución de Problemas	
				Desarrollo de Ejercicios de comprobación y demostración	
			Transferencia Evaluativa	Ejercicios de gráficas, dominio y rango de Funciones	
				Problemas de Funciones	
				Publicación de sus problemas desarrollados con Geogebra	

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable dependiente Competencias de Funciones del cuarto semestre de matemática del IESPP Bambamarca	El aprendizaje es el proceso de construcción de representaciones personales significativas y con sentido de un objeto o situación de la realidad. Este proceso interno de construcción personal del estudiante se da en interacción con su medio sociocultural y natural	La variable se operacionalizó en razón de las dimensiones: Razonamiento y demostración, comunicación Matemática, resolución de problemas se realizó a partir de la aplicación del instrumento correspondiente	Razonamiento y demostración.	Discrimina una función partiendo de una relación binaria.	Ordinal
				Reconoce y grafica la regla de correspondencia de una función cuadrática	
				Identifica y grafica la regla de correspondencia de una función Valor absoluto	
				Halla el dominio y rango de una función.	
			Comunicación Matemática	Interpreta gráficos para inferir funciones.	
				Discrimina una función cuadrática.	
				Grafica e interpreta una función cuadrática.	
				Infiere el área de una región poligonal inscrita en una parábola	
			Resolución de problemas	Grafica una función valor absoluto. y grafica una función raíz cuadrada.	
				Infiere simbólicamente una función cuadrática a partir de enunciados verbales.	
				infiere la regla de correspondencia de una función a partir de dos puntos.	
				Calcula el valor numérico de una función: cuadrática, valor absoluto, raíz cuadrada.	

				Resuelve problemas de contexto aplicando función cuadrática, valor absoluto y raíz cuadrada.	
--	--	--	--	--	--

Anexo 02. Instrumento de recolección de datos

Test de evaluación del Nivel de desarrollo de competencias de Funciones del quinto semestre de matemática del IESPP Bambamarca, puedo formular las siguientes apreciaciones. y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

INSTRUCCIONES: Estimado estudiante, marque con un aspa (x) la respuesta correcta entre las alternativas propuestas

Razonamiento y demostración

1. El rango de la función:

$$f(x)=2x^2 +1, x \in [-2; 3]$$

2. Determina el dominio y rango de la función:

$$g(x) = |x - 5|$$

3. Enuncia el valor de verdad de las siguientes afirmaciones:

- a. La raíz cuadrada de un número negativo es siempre positivo ()
- b. El dominio de una función raíz cuadrada está conformado por el conjunto \mathbb{R} ()
- c. La gráfica de una función raíz cuadrada es un arco semiparabólico. ()
- d. En $g(x) = \sqrt{x} - 1$, $\text{Ran}(g) = [0; +\infty[$ ()

Comunicación Matemática

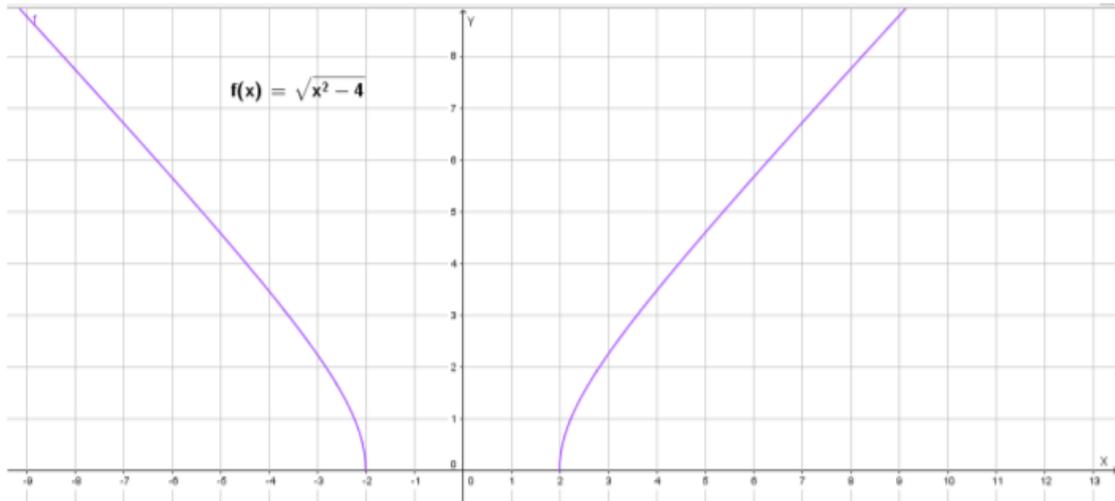
4. Se lanza un cohete verticalmente hacia arriba.

La altura que alcanza en metros, viene dada por la fórmula

$h = f(x) = -10x^2 + 50x$. Grafica la función y halla la máxima altura alcanzada por el cohete

5. Determina los interceptos con los ejes de la función $y = |x - 4| - 1$

6. Observa la gráfica y determina el dominio y el rango de la función $f(x) = \sqrt{x^2 - 4}$



Resolución de Problemas

7. Un hortelano posee 80 m de valla para cercar una parcela rectangular de terreno.

¿Cuál es el área máxima que puede cercar?

a) 400 m² b) 320 c) 420 m² d) 310 m² e) 410 m²

8. Si la función de ganancia, en nuevo soles, de una empresa de ventas está dada por $g(x) = -2x^2 + 60x + 1500$, grafica la función y encuentra la ganancia máxima

a) S/. 1940 b) S/. 1900 c) S/. 1950 d) S/. 1850 e) S/. 1820

9. El costo de producción de la fabricación de llantas de triciclo en una empresa de neumáticos está expresada por la función $C(x) = |1500 - 3x| + 2000$, donde x es la cantidad de llantas fabricadas.

a) Grafica la función del costo de producción.

b) ¿Para qué cantidad de llantas fabricadas el costo de producción se minimiza?

10. Se tiene en observación un cultivo de bacterias y se efectúa un conteo de las bacterias cada hora. Con esta información se ha determinado que la ecuación $N = \sqrt{50t} + 100$ estima el número de bacterias después de t horas.

a) Encuentra la población de bacterias en $t = 0$, $t = 30$ horas.

b) Grafica el crecimiento de la población con respecto al tiempo.

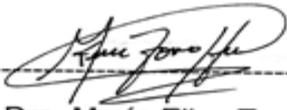
CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, María Elisa Toro Herrera, identificado con DNI N° 40273864, grado académico de doctora, expreso que, por medio de la presente dejo constancia que he revisado con fines de validación el instrumento: Nivel de desarrollo de competencias de Funciones del cuarto semestre de matemática del IESPP Bambamarca, puedo formular las siguientes apreciaciones. y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
1	La redacción empleada es clara y precisa	x			
2	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	x			
3	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
4	Está expresado en conductas observables	x			
5	Tiene rigor científico	x			
6	Existe una organización lógica	x			
7	Está formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
8	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
9	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la recolección de información	x			
12	Está caracterizado según criterios pertinentes	x			
13	Está adecuado para valorar aspectos relevantes	x			
14	Muestra relación con las variables, dimensiones e indicadores	x			
15	Guarda relación con la hipótesis de la investigación	x			
16	El instrumento está orientado al propósito de la investigación	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es apropiado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en referencias actualizadas	x			
VALORACIÓN FINAL		x			

Fuente: Cuadro elaborado por la investigadora

El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado y en señal de conformidad firmo la presente en el mes de octubre del 2020



Dra. María Elisa Toro Herrera

DNI 40273864

e-mail: mariaelisa204@hotmail.com

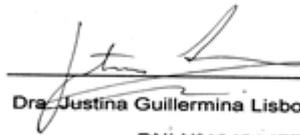
CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Justina Guillermina Lisboa Zumarán, identificada con DNI N° 16431477, grado académico de doctora, expreso que, por medio de la presente dejo constancia que he revisado con fines de validación el instrumento: Nivel de desarrollo de competencias de Funciones del cuarto semestre de matemática del IESPP Bambamarca , puedo formular las siguientes apreciaciones. y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones., puedo formular las siguientes apreciaciones. y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
1	La redacción empleada es clara y precisa	x			
2	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	x			
3	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
4	Está expresado en conductas observables	x			
5	Tiene rigor científico	x			
6	Existe una organización lógica	x			
7	Está formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
8	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
9	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la recolección de información	x			
12	Está caracterizado según criterios pertinentes	x			
13	Está adecuado para valorar aspectos relevantes	x			
14	Muestra relación con las variables, dimensiones e indicadores	x			
15	Guarda relación con la hipótesis de la investigación	x			
16	El instrumento está orientado al propósito de la investigación	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es apropiado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en referencias actualizadas	x			
VALORACIÓN FINAL		x			

Fuente: Cuadro elaborado por la investigadora

|
El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado y en señal de conformidad firmo la presente en el mes de octubre del 2020


Dra. Justina Guillermina Lisboa Zumarán
DNI N°16431477

e-mail: jlzumaran@gmail.com

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Orlando Alarcón Díaz, identificado con DNI N° 16427321, grado académico de maestro, expreso que, por medio de la presente dejo constancia que he revisado con fines de validación el instrumento: Nivel de desarrollo de competencias de Funciones del cuarto semestre de matemática del IESPP Bambamarca , puedo formular las siguientes apreciaciones. y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nº	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
1	La redacción empleada es clara y precisa	x			
2	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	x			
3	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
4	Está expresado en conductas observables	x			
5	Tiene rigor científico	x			
6	Existe una organización lógica	x			
7	Está formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
8	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
9	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la recolección de información	x			
12	Está caracterizado según criterios pertinentes	x			
13	Está adecuado para valorar aspectos relevantes	x			
14	Muestra relación con las variables, dimensiones e indicadores	x			
15	Guarda relación con la hipótesis de la investigación	x			
16	El instrumento está orientado al propósito de la investigación	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es apropiado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en referencias actualizadas	x			
VALORACIÓN FINAL		x			

Fuente: Cuadro elaborado por la investigadora

El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado y en señal de conformidad firmo la presente en el mes de octubre del 2020



D.N.I. N° 6427321
Teléfono 789135966

e-mail: oalarcond@gmail.com

Anexo 4: Modelo que integra software GeoGebra para las competencias de funciones del quinto semestre de matemática del Pedagógico-Bambamarca

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Centro de Formación: Instituto Educación Superior Pedagógico-Pública, Bambamarca

1.2. Especialidad: Matemática

1.3. Aplicador: Farro Lamas Carlos Eduardo

1.4. Año de Aplicación: Semestre II - 2021

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar competencias respecto a las competencias de Funciones en los estudiantes del quinto semestre de la Especialidad de Matemática.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Presentar problemas en la que mediante la comprensión se establezcan los datos que lleven a la solución de los mismos
- Establecer un plan de Solución a los problemas establecidos mediante la exploración gráfica y simbólica con el uso del Software Geogebra.
- Resolver los problemas utilizando el plan seleccionado y las herramientas

adecuadas del Software Geogebra.

- Revisar y Verificar la solución de los problemas resueltos y compararlos con otros problemas relacionados con la vida real.

III. FUNDAMENTACIÓN

La presente propuesta Modelo didáctico con GeoGebra para la competencia de Funciones del Quinto semestre del Instituto Educación Superior Pedagógico-Pública, Bambamarca está formado por **Elementos Integradores**, a saber: **Planificación** que está formado por la Fundamentación en el Diagnóstico (D), Fundamentación Epistemológica (E) y Fundamentación Pedagógica (P); **La Implementación en el desarrollo de las Funciones Matemáticas** que está formado por el Manejo del Software Geogebra, Exploración con Geogebra y Aprendizaje de contenidos con el uso del Software Geogebra y uso de Geogebra en la resolución de ejercicios de comprobación y demostración geométrica; y como último elemento integrador tenemos a la **Transferencia Evaluativa** que está formado por Problemas de Funciones relacionados con la vida real.

Para la ejecución del Modelo se tendrá en cuenta el desarrollo de fases que se realizarán en el desarrollo de sesiones de aprendizaje, estas son: Problematización, Exploración, Comprobación, Aplicación Y Transferencia, en donde la primera se trabajará en el momento de inicio partiendo de la presentación de un problema, luego en el momento de desarrollo se pondrá en práctica la Exploración y la Comprobación para algunos casos como las propiedades de las funciones Matemáticas y para concretar la adquisición de contenidos, se trabajará con la aplicación de los contenidos en la resolución de algunos problemas.

Por último, la ejecución del Modelo hará posible el desarrollo de competencias de Funciones como son el Manejo de Herramientas de Geometría Básicas en Geogebra para el desarrollo de las gráficas de las funciones, su comportamiento o propiedades, su dominio y rango; y por último para que el estudiante Resuelva Problemas de funciones que están relacionados con hechos de la Vida Real.

IV. ACTIVIDADES

ÁREA	CONTENIDOS	HERRAMIENTA
Funciones lineales	Función de la línea recta. Dominio y Rango. Pendiente de una recta Problemas	Separatas de Geogebra. Software: Geogebra
Funciones Cuadráticas	Función Parabólica Dominio y Rango. Propiedades de la Parábola Problemas	
Otras Funciones	Funciones Logarítmicas, Exponenciales y Trigonométricas. Dominio y Rango Propiedades Problemas	

SELECCIÓN DE SECUENCIAS, COMPETENCIAS Y ACTIVIDADES

Asignatura o Área:
SECUENCIA N° 1
Unidad temática o ubicación del programa dentro del área general:
Tema general:
Contenidos:
Duración de la secuencia y número de sesiones
Nombre del Docente:
Propósitos de la clase:
Estándar:
Derechos básicos de aprendizaje (DBA):
Competencias:
Orientaciones generales para la evaluación: estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes

Línea de Secuencias didácticas
Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje.

Actividades de Inicio:
Actividades de Desarrollo:
Actividades de Cierre:
Transferencia:
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)
Recursos: bibliográficos; hemerográficos y cibergráficos

SECUENCIAS DIDÁCTICAS DEL TEMA FUNCIÓN CUADRÁTICA

ASIGNATURA O ÁREA: Matemática
SECUENCIA N° 1 Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Función cuadrática
Tema general: La función Cuadrática
Contenidos: Definición, Dominio y Rango y Resolución de Problemas

<p>Duración de la secuencia y número de sesiones:</p> <p>2 horas</p>
<p>Nombre del Docente:</p>
<p>Propósitos de la clase:</p> <p>Define intuitiva y formalmente una función cuadrática, su dominio y rango y resuelve problemas.</p>
<p>Estándar:</p> <p>Resuelvo problemas de funciones utilizando su definición y propiedades</p>
<p>Estrategias de aprendizaje:</p> <p>Describe y desarrolla estrategias para resolver problemas de Funciones cuadráticas mediante el uso del Geogebra.</p>
<p>Competencias:</p> <p>Resolución de problemas de Funciones Cuadráticas</p>
<p>Orientaciones generales para la evaluación:</p> <p>Se hará uso de fichas de Observación en el desempeño del estudiante.</p>

<p>Línea de Secuencias didácticas</p>
<p>Actividades de Inicio:</p> <p>Organizados en el aula iniciaremos una observación de algunas gráficas de Funciones Cuadráticas relacionadas con la vida real en la pizarra virtual, posteriormente se realizarán preguntas:</p> <p>¿Qué figuras observas?</p> <p>¿Cuáles son funciones cuadráticas? ¿Por qué?</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre las funciones que son cuadráticas? ¿Por qué unas se abren hacia arriba y otras hacia abajo?</p>

Actividades de Desarrollo:

Dibujaré los diferentes tipos de Funciones en Geogebra presentadas con el Programa Zoom si la clase es virtual o Proyector Multimedia si la clase es presencial.

Preguntaré a tres estudiantes si pueden identificar respecto de las gráficas, los diferentes tipos de funciones y como se construyen las mismas utilizando las herramientas de Geogebra.

Además, se realizarán preguntas para dicha verificación:

¿Cómo es la ecuación para que sea función cuadrática?

¿Qué propiedades tiene función según la ecuación?

¿Cómo construyo funciones con ciertas características con Geogebra?

Seguidamente realizaremos la exploración con algunos dibujos con el Geogebra para responder las preguntas formuladas.

Afianzamos los conocimientos de Funciones Cuadráticas, comprobando sus propiedades mediante el uso del Geogebra.

Actividades de Cierre:

Se presentan problemas de Funciones Cuadráticas para que resuelvan los estudiantes mediante el uso del Geogebra.

Exponen sus productos mediante Proyector Multimedia o Zoom.

Transferencia:

Cómo utilizas los conocimientos de las Funciones Cuadráticas para resolver problemas de la vida real.

Línea de evidencias de evaluación de la competencia

Interpretar, explicar y utilizar condiciones suficientes para identificar las Funciones Cuadráticas y sus propiedades para la solución de problemas.

Recursos:

Geogebra