



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN  
EDUCACIÓN**

**Modelo didáctico con GeoGebra para la competencia de  
Geometría del séptimo semestre del Instituto de Educación  
Superior Pedagógico Público Bambamarca**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE**

**Doctor en Educación**

**AUTOR:**

Bautista Cubas, Silvestre (ORCID: 0000-0003-1655-5118)

**ASESOR:**

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

**LÍNEA DE**

**INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones Pedagógicas

CHICLAYO -PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

A mi madre Hermelinda y a los maestros del Perú

## **Agradecimiento**

Al Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “Bambamarca”, por permitir mi realización profesional, a mi esposa e hijos que han constituido el elemento fundamental para seguir adelante.

A mi asesor y mis compañeros de aula de doctorado, que en todo momento contribuyeron la realización del presente trabajo.

A la gran familia de la UCV.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras.....	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 .....	33
VI. RECOMENDACIONES.....	34
VIII. PROPUESTA.....	35
REFERENCIAS .....	37
ANEXOS.....	46

## Índice de tablas

Tabla 1	<i>Resultados de la dimensión de desarrollo de competencias en geometría plana en los estudiantes.</i>	20
Tabla 2	<i>Resultados de la dimensión de desarrollo de competencias en geometría espacial en los estudiantes</i>	21
Tabla 3	<i>Resultados de la variable desarrollo de competencias de geometría en los estudiantes.</i>	22
Tabla 4	<i>Resultados de la comparativa entre dimensiones en los estudiantes</i>	23

## Índice de figuras

Figura 1	<i>Resultados en porcentaje de la dimensión de desarrollo de competencias en geometría plana en los estudiantes.</i>	20
Figura 2	<i>Resultados en porcentaje de desarrollo de competencias en de la dimensión geometría espacial en los estudiantes</i>	21
Figura 3	<i>Resultados en porcentaje de la variable desarrollo de competencias de geometría en los estudiantes</i>	22
Figura 4	<i>Resultados en porcentaje de la comparativa entre dimensiones en los estudiantes.</i>	23

## Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo establecer la propuesta de un Modelo didáctico con GeoGebra para la competencia de Geometría del séptimo semestre del Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “Bambamarca”; para lograr el mismo, se diagnosticó a 20 estudiantes mediante un Test de Desarrollo de competencias de Geometría del séptimo semestre de matemática, para evaluar la variable general desarrollo de competencias de geometría, en donde la mitad de los estudiantes están ubicados en la categoría baja y la otra mitad en la categoría regular, y en último lugar está la categoría bueno con ningún estudiante. De lo expuesto en los antecedentes, fundamento teórico y los resultados del diagnóstico de la variable dependiente de la Investigación es que se considera el diseño del Modelo, el mismo que fue validado a criterio de juicio de expertos que fueron los que dieron su conformidad, tanto en el diseño como en su aplicabilidad.

**Palabras clave:** Modelo didáctico, geoGebra, competencias

## **Abstract**

The objective of this study was to establish the proposal of a didactic model with GeoGebra for the Geometry competence of the seventh semester of the Higher Education Pedagogical Public Institute “Bambamarca”. Geometry of the seventh semester of mathematics, to evaluate the general variable development of geometry competencies, where half of the students are located in the low category and the other half in the regular category, and in last place is the good category with no student within it; and from what is stated in the antecedents, theoretical foundation and the results of the diagnosis of the dependent variable of the Investigation is that the design of the Model is considered, the same one that was validated at the discretion of the experts who were the ones who gave their agreement both in design as well as in its applicability.

**Keywords:** Didactic model, geoGebra, competencia.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional cuando se menciona sobre los problemas en la formación en educación superior en el área de Matemática no sólo son los alumnos; más bien por el contrario, lo integra su contexto y los recursos cómo aprenden dentro y fuera del aula, y las dificultades se observan en secuencias didácticas de su aprendizaje, como por ejemplo graficar funciones, señalar la intersección con los ejes coordenados, etc. las cuales por lo general se realizan de manera manual, notándose la falta de precisión al realizarlas. La diversidad de herramientas existentes en los sistemas virtuales hace que el docente tenga que repensar en torno a la selección de los recursos apropiados que permitan a los alumnos apropiarse de los aprendizajes que trae consigo estos recursos tecnológicos. (Andión-Gamboa, 2011).

En este sentido tenemos a García (2000) y Gutiérrez (2011) quienes enfatizan las reconocidas ventajas del empleo de los computadores en las aulas y en las clases de matemáticas en los distintos claustros educativos, y de su progresivo uso, aun así en España, en general, no se usan de manera general, por lo que no se ha suscitado un cambio sustantivo en la práctica de la instrucción de la referida área, por lo que en una gran proporción las actividades matemáticas de hoy en día continúan sujetas a la metodología tradicional. El informe OCDE (2006) contribuye con investigaciones notables en este campo, emanada de las evaluaciones PISA que se realizan desde el 2003. La proporción promedio de uso habitual de las TIC en las instituciones educativas en las naciones de la OCDE es del 44%, en tanto que la participación de uso habitual de las TIC por los alumnos en los hogares es del orden de 74%. La información determina que los alumnos/as con experiencia minúscula en el manejo de computadores, registraron indigentemente sus puntajes en las evaluaciones PISA, acontecimiento que nos refiere la urgencia de disminuir el contraste que existe en los estudiantes, con respecto al uso de las tecnologías tanto a nivel del centro educativo como en sus domicilios.

A nivel nacional en el caso del área de matemática se han realizado evaluaciones a partir del 2016 por el MINEDU, mediante la Evaluación Censal

Educativa (ECE) en tres grados de la Educación Básica Regular: segundo grado de primaria, cuarto grado de primaria y segundo grado de secundaria, mostrando resultados similares a los que se obtienen en la evaluación PISA (2018) (por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment) en la que problemáticamente aún nos encontramos en los últimos lugares. En el caso de la Región de Cajamarca nos ubicamos cerca del Promedio a nivel de Perú.

En el Perú todavía es incipiente el acompañamiento de las TICs en el cauce de la Enseñanza Aprendizaje, básicamente en el área de la Matemática a nivel universitario, sobre todo el uso especializado de Software y eso lo he podido evidenciar en las diferentes conferencias desarrolladas a nivel del país donde se señalan que todavía las clases son tradicionales. Se hace necesario potenciar tanto a docentes como a estudiantes en metodologías innovadoras que mejoren las clases expositivas y rutinarias (Ferro et al., 2010; Felicia, 2011).

A nivel local, en la IESPP Bambamarca, se ha encontrado muchas dificultades a las que se enfrentan los alumnos, puedo afirmar que los resultados del aprendizaje en el desarrollo de competencias de Geometría del séptimo semestre de matemática, todavía se percibe como una problemática donde se ven aun rendimientos no favorables, esto puede deberse en el nivel de enseñanza con metodologías tradicionales, las mismas que son mayormente extenuantes, basadas en fórmulas y aplicaciones memorísticas, dando resultado a un aprendizaje repetitivo. Siendo una de las causas la falta de recursos como el uso de las TICs para ayudar a solucionar en parte la problemática detectada.

Hay que agregar que hoy en día se hace imperiosa la implementación digital, como proyectores o pizarras digitales, en las instituciones educativas para la enseñanza aprendizaje, que en su totalidad es muy costosa. Pero con el aporte del Estado esta situación ya no sería una limitante y, agregamos a esto el uso de software matemático que existen muchos que son libre y gratuitos. (Mathews, 1999; Pack, 1998). Por otra parte, Farell (2008) destaca que es la normativa global la que fomenta la aplicación y utilización de las TICs. Entretanto, son las tablets las más utilizadas por su accesibilidad y multifunción, ello según actuales

estudios. (Karsenti G- Fievez, 2013). Brown et al. (2014) Señala que el uso inadecuado de las TICs, como los celulares, en lugar de ser un recurso de aprovechamiento se puede convertir en un distractor, por lo tanto, se debe ser cuidadoso en su uso. Según otros estudios relevantes, Lepicnik y Semec (2013) indican que la mayoría de padres de familia consideran que sus hijos tienen interés por las TICs y por ello las utilizan.

Karsenti y Fievez (2013) plantean que existen diversas opciones tecnológicas para que los estudiantes puedan trabajar desde su escuela u hogar, pero estas aún no se dan debido a la fuerte convicción por parte de muchos educadores y autoridades que piensan que las mismas obstaculizan el proceso creativo del alumno, por su parte, la actual coyuntura del Covid-19, ha develado las limitaciones con respecto al uso de las TICs en el proceso educativo de los estudiantes, tanto en las instituciones educativas como en los hogares, dejando de lado lo presencial y poniendo a prueba los conocimientos tecnológicos, tanto de los alumnos como de los maestros.

En este sentido, aun se puede observar que los docentes prefieren mantener una educación presencial en vez de utilizar las herramientas tecnológicas para continuar de forma remota con el proceso educativo, lo cual implicaría un mayor desarrollo en el alumno, además de la escasa infraestructura y programas digitales adecuados para una educación integral que le permita al alumno ser competitivo. (Zevallos, 2018).

De acuerdo con lo anterior, se puede inferir la problemática de la siguiente manera: ¿Cómo debe ser el modelo que integra software GeoGebra en el desarrollo de competencias de Geometría del séptimo semestre de matemática del IESPP Bambamarca?

La presente investigación se justificó en base a fundamentos teóricos científicos con el propósito de sentar las cogniciones para reconocer los efectos que ejercen las TIC en el proceso educativo de los alumnos de educación superior, a su vez, que estos propicien el crecimiento competencial psicomotriz que conlleve al desarrollo integral de los estudiantes. 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 brinda la seguridad que su aplicabilidad resolvió la problemática detectada en la presente investigación, por ende el objetivo general es proponer un modelo que integra software GeoGebra en el desarrollo de competencias de Geometría del sétimo semestre de matemática del IESPP Bambamarca; y como objetivos específicos es el identificar el nivel en el desarrollo de competencias de Geometría del sétimo semestre de matemática del IESPP Bambamarca, además de planificar, organizar y aplicar un Modelo que integra software GeoGebra a los alumnos de la IESPP Bambamarca, ello con la validez del modelo que integra software GeoGebra a criterio de juicio de expertos orientado en el desarrollo de competencias de Geometría del sétimo semestre de matemática del IESPP Bambamarca.

## II. MARCO TEÓRICO

Diversos estudios a nivel internacional realizados con anterioridad tienen correspondencia con la presente, Hernández et al. (2016) sostienen en su estudio sobre la aplicación de primer orden con GeoGebra en la Universidad Francisco de Paula Santander en Colombia, la cual fue descriptiva, con una muestra de dieciocho alumnos del curso de geometría, a la cual se le aplicó una lista de preguntas, con la cual se diagnosticó el problema para luego utilizar la herramienta digital antes mencionada con el fin de reforzar la solución de problemas matemáticos, específicamente con respecto a geometría en los alumnos, el cual finiquitó que los efectos de su aplicación propician un mejor aprendizaje.

Por su parte, Cázarez (2015) señala en su estudio sobre los postulantes universitarios provenientes del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia y sus competencias matemáticas, dicho estudio evaluó a ciento quince estudiantes que terminaron el nivel secundario del Seminario Valladolid Preparatoria de Morelia, candidatos a postular a las universidades de México. El estudio tuvo como propósito examinar las capacidades matemáticas que deben desplegar los alumnos/as del Instituto, al concluir el bachillerato, para desafiar los comprendidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad, el cual concluyó con una deficiencia en conocimientos básicos en el área de matemática y esto debido a la metodología de enseñanza de las competencias algebraicas durante el bachillerato.

A nivel nacional, Rodríguez (2019) indica en su trabajo de investigación como objetivo central el de establecer la correspondencia entre el aprendizaje del álgebra y la utilización del software matemático GeoGebra, el cual se aplicó a 22 alumnos del nivel secundario, del quinto grado de la escuela del distrito de Comas, la cual fue descriptiva correlacional, la cual concluyó que el 63% de los alumnos que emplearon el software de modo eficiente, lograron excelentes efectos en el aprendizaje del álgebra en un menor tiempo. Sin dejar de mencionar que el 37% de la población en estudio se mostraron un poco reacios, se argumentó que no contaban con los equipos de cómputo en casa, en consecuencia, no tenían mayor conocimiento del software, por lo que salieron

bajos en el desarrollo de los contenidos matemáticos. Asimismo, indica que existe relación entre el conocimiento de las gráficas de funciones y el uso del software GeoGebra, ya que el 91%, de los alumnos manejan el software con mucha facilidad, y trabajan lo relacionado con las funciones matemáticas de manera adecuada.

Para Díaz-Nunja et al. (2018) afirman en su estudio sobre el software GeoGebra aplicado a la enseñanza de geometría en los alumnos del nivel secundario de la I.E. en Lima, dicho software fue aplicado a 24 alumnos entre 15 a 16 años de edad, aplicando como instrumento una prueba para evaluar los conocimientos sobre geometría, el cual finiquitó, a través de una indagación intra-grupo, que todos obtuvieron puntajes mayores después de haber aplicado el software, cuyas diferencias significativas corresponden a niveles superiores ( $r_b > .50$ ), por otro lado, la indagación inter-grupos indicó puntajes favorables pero con diferencias relevantes a grado moderado ( $r_b > 30$ ). Por último, se puede inferir que depende del docente y los métodos de aprendizaje que aplique, influyan directamente en el proceso educativo de los alumnos.

Por su parte, De La Cruz (2017) menciona en su estudio sobre el desarrollo de resolución de problemas mediante la aplicación del software GeoGebra en los alumnos del nivel básico regular de la I.E. "Manuel Gonzales Prada" de Chanshapamba, en Cajabamba, en la universidad César Vallejo, la cual fue de tipo pre experimental, con análisis tanto deductivo como inductivo, aplicada a 22 alumnos, siendo la observación utilizada como instrumento, el cual finiquitó que la aplicación de dicho software influye beneficiosamente en el proceso educativo propiciando la resolución de problemas.

Así, Max (2016) señala en su estudio sobre el área de matemática desarrollada a través del uso de software GeoGebra en alumnos de educación básica regular de la I.E N° 18084 "la villa" de Pedro Ruiz, en Chachapoyas, de tipo cuasi experimental, el cual fue aplicado a 38 alumnos, y concluyó que este software es una herramienta esencial para resolver los obstáculos que presentan en el desarrollo de las matemáticas.

De acuerdo con Díaz (2017) indica en su estudio sobre el aprendizaje de álgebra mediante el software GeoGebra en los estudiantes del nivel secundario, del 4to año de la I.E. Trilce en el distrito de Santa Anita, de tipo cuasi experimental cuantitativo, aplicado a 48 estudiantes un pre y post test, el cual finiquitó que el software influye de forma óptima en el proceso educativo de los estudiantes.

Conforme a Colquepisco (2018) afirma en su estudio sobre el aprendizaje de las derivadas e integrales en del II ciclo de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad nacional de Cañete mediante el uso del software GeoGebra, el cual concluyó que la aplicación de dicho software influye en el aprendizaje tanto de derivadas ( $Z=-3,500$  y  $\text{Sig.}=0,000$ ), como de integrales ( $Z=-4,162$  y  $\text{Sig.}=0,000$ ) en los alumnos universitarios

Por su parte, Sotelo (2016) señala en su estudio sobre resolución de problemas matemáticos a través del uso del software GeoGebra en los estudiantes de Chorrillos, el cual finiquitó con una influencia relevante de ( $U=15,500$  y  $p=.000$ ) para el progreso en la resolución de problemas matemáticos

Así, Falen (2018) indica en su estudio sobre 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 mediante el uso del software GeoGebra, el cual finiquitó con  $t$  de Student de ( $11,63/p=.000$ ), de ello se puede inferir que la aplicación de este software tiene una influencia directa, mejorando el nivel de aprendizaje en los alumnos de dicha I.E.S.

Con respecto a Echevarría (2015) menciona en su estudio sobre el aprendizaje de geometría analítica y sintética mediante el uso del programa GeoGebra por parte de los estudiantes, el cual concluyó con la influencia relevante de dicho programa en el aprendizaje de geometría analítica y sintética en estudiantes, obteniendo resultados de diferencia significativa entre el test aplicado con anticipación y el post test, validado a través de la prueba "t", siendo  $T= 9,054 > T_t = 2,093$ , con una constante de  $\alpha=0.05$ , obteniendo un valor de  $P$  para la muestra inferior a  $0.05$  ( $P= 0,000 < 0.05$ ), además de concluir con la

contribución a la conexión de los cuadros de la geometría sintética con la geometría analítica por parte de los alumnos.

Para Gonzales (2017) sostiene en su estudio sobre la competencia geométrica y los niveles de razonamiento geométrico logrado a través del Efecto del programa basado en el modelo de Van Hiele en los estudiantes de cuarto de secundaria de la I. E. N° 5143 Escuela de talentos del Callao, el cual concluyó que la aplicación de este programa influyó positivamente tanto en la competencia geométrica ( $Z=-5,623$  y  $\text{Sig.}=0,000$ ) como en el razonamiento geométrico ( $Z=-5,775$  y  $\text{Sig.}=0,000$ ).

De acuerdo con Rojas (2019) afirma en su estudio sobre el aprendizaje de geometría del espacio mediante el uso de SketchUp como programa interactivo en San Juan de Miraflores, el cual identificó que dicha herramienta permitió que los estudiantes relacionen conceptos matemáticos con su entorno, visualizando las dimensiones de los objetos, además de utilizar y averiguar desde cualquier enfoque, potenciando el progreso del raciocinio del espacio y las competencias tecnológicas de los alumnos.

En relación con Patrón y Toscano (2019) señalan en su estudio sobre temas de geometría analítica y rendimiento académico mediante el uso de ambientes hipermediales de aprendizaje aplicado a los alumnos en Colombia, el cual concluyó con la recomendación de que el mismo puede ser aplicado a otros subtemas de las matemáticas, con el fin de conseguir de que estos ambientes desarrollen más habilidades y generen mejores resultados académicos, asegurando una educación de calidad.

A nivel local, Castillo (2015) señala en su estudio sobre lograr el rendimiento académico a través del uso del software matemático Cabri II Plus en los alumnos del nivel secundario, del tercer grado del curso de geometría plana en Celendín, en la Universidad Nacional de Cajamarca, el cual finalizó con la influencia positiva del software en el rendimiento académico de los alumnos de dicha institución educativa.

A su vez, Díaz (2015) indica en su estudio sobre el aprendizaje en el área de matemática mediante la utilización del programa Excel 15.0 como instrumento pedagógico para los estudiantes del primer grado de la I.E. Santiago, en el Distrito de Huasmín, en Celendín, para la Universidad Nacional de Cajamarca, el cual concluyó a través de la comparación de los resultados logrados del grupo de control y el grupo experimental que la utilización de dicho programa sirve como instrumento pedagógico en el progreso de aprendizaje de números racionales, con lo cual se puede inferir que este influyó de forma relevante en el área de matemáticas.

Para Pisco (2018) menciona en su estudio sobre el aprendizaje de la función exponencial mediante el uso del software educativo GeoGebra en los alumnos universitarios de la materia de matemáticas e informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, el cual fue pre experimental, aplicado a 43 estudiantes, utilizando el cuestionario, la ficha de observación sistemática y las pruebas evaluativas respectivas en un pre y post test, el cual concluyó que la utilización de dicho software mejoró de forma relevante en el aprendizaje de la función exponencial de los alumnos universitarios.

De acuerdo con las teorías científicas, OCDE (2015) señala PISA como una evaluación donde se precisa el concepto de competencia como la habilidad que tiene una persona para la identificación y comprensión de la función de las matemáticas en el mundo, realizando reflexiones argumentadas y utilizando e involucrando la matemática en la satisfacción de resolución de problemas de la vida diaria con el fin de construir, comprometerse y reflexionar. (p 12). Asimismo, Tobón (2006) indica que estas ejecuciones complicadas basadas en la capacidad, con respecto a un contexto en específico, realizadas de forma comprometida, son las competencias.

Uno de los componentes que se ve más perjudicado de las matemáticas en su enseñanza y aprendizaje es el pensamiento geométrico. Por ello diversos estudios han reflejado que este lo desarrollan en la parte final del lapso académico y solo se basa en formulas y gráficos. (González y Guillén, 2006). No

obstante, la enseñanza de álgebra y trigonometría se ha ido desarrollando paralelamente con la enseñanza de las matemáticas a lo largo de los años. (Klein, 1927; Boyer, et al., 1968; Kline, 1972; Blum, et al., 1988; Howson, et al., 1990; Blum, et al., 1991; Lepicnik y Semec, 2013)

Si bien es cierto, la geometría tiene múltiples dimensiones las cuales se relacionan a través de extremos, uno es el empirismo, cuando una persona percibe, intuye, visualiza y reconoce la geometría como un instrumento; y por otro lado, teóricamente se puede relacionar con situaciones abstractas, conceptos, deducciones específicas y detalladas sobre la geometría, como teoría científica. Son extremos porque se oponen, pero dependen entre sí, atrayendo de forma específica una dirección de la actividad en geometría, pero no se puede ser posible ello sin la participación de alguno de estos extremos. (Camargo y Acosta, 2012)

El desarrollo de diversas maneras de pensar basándose en la geometría, esto se logra cuando una persona elige los problemas, de temas amplios para ejercitar el razonamiento, derivando de ello tácticas o formas de razonar, las cuales son, generalizar, inducir y analogar. Por ende, la geometría es un aspecto que va creciendo de acuerdo a procedimientos y capacidades, en cuanto a lo primero podrían ser: percibir, deducir, imaginar, intuir, y a lo segundo, serían: el dibujo, representación, construcción de gráficos y esquemas, además de montar y desmontar. (Rodríguez, 2003)

Otro aspecto a considerar es sobre la concepción de aplicar las matemáticas en todo contexto, ya que toda problemática debe ser resuelta mediante el uso de cualquier tipo de estrategia con la finalidad de brindar a la colectividad ciertas posibilidades de solución, y que esta sirva de ejemplo para futuras problemáticas semejantes. (Freudenthal, 1991). Es allí donde se da la posibilidad de utilizar TICs como dimensiones para el desarrollo de competencias de Geometría del séptimo semestre de matemática del IESPP Bambamarca a través de:

- Dimensión Geometría Plana en la que se considera Aplicaciones geométricas usando: ángulos, polígonos, áreas y perímetros. Propiedades.

- Dimensión Geometría del Espacio en la que se construcciones geométricas 3D, áreas y volúmenes de sólidos: Prismas, Pirámides, Cilindros, Conos, Y Poliedros regulares.

En ambas se debe tener en cuenta lo establecido por Tobón en el saber conocer, saber hacer y el saber ser, capacidades que se desarrollaran con el uso de estrategias que integran el Software GeoGebra.

Por ello, la aplicación de las TIC en el proceso educativo de geometría influye positivamente en el desempeño académico del alumno con respecto a esta materia, ya que las TIC brinda tanto al alumno como al docente diversas herramientas que posibilitan un mayor aprendizaje, teniendo como objetivos: motivar a los docentes y contribuir en una mayor comprensión de los alumnos con respecto a nociones geométricas. (Marulanda et al., 2014)

Prado (2014) señala que no deben utilizarse las TICs para trabajar de manera tradicional que busca la simple transmisión de conocimientos, sino más bien que debe de darle un uso adecuado con estrategias de construcción del aprendizaje por parte del estudiante, y es allí donde el GeoGebra juega un papel importante en el desarrollo del aprendizaje constructivo por parte del estudiante. La gran variedad existente de recursos informáticos hace que los docentes se limiten al momento de seleccionar algunos de estos para ser aplicados en sus procesos de enseñanza aprendizaje. Muchas veces el utilizar las nuevas Tecnologías resulta tan complicado, lo que hace utilizarlos de forma inadecuada (Andión-Gamboa, 2011). Es por eso que los docentes deben analizar los diferentes programas que para el caso de Matemática uno de los más adecuados para su uso es el GeoGebra.

Existen diferentes enfoques que nos fundamentan el uso de las TICs los cuales se señalan a continuación:

Según Schunk (2012) desde la mirada del conductismo manifiesta que las conductas humanas influyen en el dominio social y cultural. Partiendo de los lineamientos de las teorías de los aprendizajes sociales, es imprescindible mencionar que los factores sociales son determinantes para los aprendizajes a

través de los refuerzos, ya sean de carácter positivo o negativo, en los comportamientos del ser humano. Según Piaget con su teoría cognitivista se dan los procesos de acomodación y asimilación destacándose las motivaciones internas.

Según la teoría del constructivismo, Pimienta (2015) nos dice que los seres humanos poseen estructuras internas construidas sobre las interacciones con el exterior pro considerando las estructuras internas, normas, principios, estructuras, juicios.

Teoría basada en un enfoque psicológico de creación de aprendizajes mediante la actuación del estudiantado. Ausubel, nos propone aprendizajes significativos, siendo los estudiantes quienes comprenderán, retendrán y transferirán conocimientos, diferenciándolo de los aprendizajes memorísticos. Los constructivistas sociales resaltan los roles que ejercen las relaciones sociales en la instrucción de los seres humanos considerando el condicionamiento social generado en aprendizajes de los procesos formativos, vinculando el conocimiento con lo emotivo; en este entorno el papel del lenguaje es primordial para el razonamiento. (Vygotsky, 1995).

El conectivismo cuyo representante, Siemens (2004), sugiere nuevas maneras de abordaje del aprendizaje descartando con lo tradicionalista en base a las interrelaciones maestro-alumno. Estos fundamentos buscan explicar partiendo de los entornos educativos de hipermedia. (procesos de hipertexto/hipermedia) considerando diversos contextos. Así también establece las razones cognitivistas al demostrar las influencias directas de un modelo con metodologías usando las herramientas tecnológicas. Según este enfoque, los aprendizajes dependerán de las conexiones de fuentes y nodos informáticos especializados, que podría ser no humanos. Las capacidades para conocer la conexión que se entre definiciones, temáticas y pensamientos son competencias primordiales. Los aprendizajes y sus significados se dan en realidades complejas y cambiantes.

Esta teoría se inserta en los fundamentos del enfoque de flexibilidad cognitivista para adquirir los conocimientos en dominios con baja estructuración. (Spiro et al., 1988). Los investigadores mencionados nos dicen que los procesos

informáticos desde diversos puntos facilitan el crecimiento de las estructuras cognitivas y pueden ser usadas en variados entornos

Estos autores sostienen que el procesamiento de información desde variadas visiones intelectuales contribuye al desarrollo de la estructura cognitiva que se podrían utilizar en contextos diversos

Galvis (1994) define los materiales educativos digitales como espacios virtuales que facilitan los aprendizajes de formas diferentes con situaciones actualizadas frente a diversas experiencias que se presentan. Nos sugiere utilizar los ordenadores en el proceso educativo, pues son más eficaces y eficientes que otros recursos.

Según Hernández (2010) quien nos da conocer 3 caminos para trabajar con los medios informáticos: capacidades de los maestros en el uso de las plataformas virtuales y sus diversos entornos, comprensión de los conocimientos usados de manera virtual y el incluir las TIC con una mirada pedagógica. El uso de los medios informáticos influye de manera positiva o negativa en los procesos formativos de los alumnos pues estos son motivadores y persuasivos. Buxarras y Ovide (2011) mencionan la importancia de producir apreciaciones acerca de la utilización de las herramientas informáticas en los currículos y el aprendizaje del alumnado. Para Hiniker et al (2015) Hay elemento que se asocian con las TIC y la utilización de estos por los infantes, dándole oportunidades de acrecentar su proceso motor.

La comprensión y utilización de los materiales y recursos tecnológicos educativos en el trabajo de los docentes de las instituciones donde se forman los infantes (Mujica, 2013). Comprender la utilización de las TIC en los ámbitos preescolares considerando; las prácticas y conocimientos aplicados por los docentes, el interés del alumno y la expectativa de la familia (Briceño, 2015). Identificar las características de las causas que los profesores observan al favorecer el uso de la tecnología. (Badia, et, al., 2013). Identificar las TIC como herramientas pedagógicas que deben ser usadas en los salones de clase. (García-Valcárcel, 2003). Promover acciones corporales moderadamente y el rol de las tecnologías (Gray et al. 2015). Identificar practicas sistemáticas de

metodologías didácticas que brindarán apoyo a los escritos informáticos (Marqués y Prats, 2013). Revisión de las metas en el camino de apropiarse de las herramientas digitales por parte del profesorado de inicial (Yáñez et al., 2014). Comprender la utilización a nivel formativo en el campo educativo preescolar (Guel-Silva, 2016). Utilizar, modificar y crear entornos educativos considerando Software libres e implementados para el nivel preescolar (Leyva et al, 2013). Identificar carencias para la obtención de equipamiento como táctica de autogestión (Calderón, et.al., 2013). Reconocer los valores de usar las herramientas digitales en los salones de clase (Fernández, 2014).

Según Castañón (2003) las nuevas tecnologías se podrían considerar como una herramienta de gran importancia en la instrucción inicial que ayudaría a mejorarla. Considerando que el promoverlos e insertarlos en los currículos facilitaría promover el trabajo cooperativo. Para García –Valcárcel (2003) las TIC permiten diferentes protagonismos, palabras y contextos actualizados para los procesos educativos y las I.E deben estar acordes a la modernidad.

Camargo y Orozco (2013) manifiesta que debería existir un vínculo entre las instituciones de instrucción preescolar, el hogar y la utilización de las tecnologías en los procesos formativos de los infantes. Así también menciona que existen desigualdades entre los infantes de la era tecnológica con los que no lo son.

Lepicnik y Samec (2013) manifiesta que 87, % de los progenitores consideran que sus hijos están interesados en las herramientas virtuales y les gusta usarlas. De la misma forma que este positivismo debería tener la aceptación y regulación continua por parte de ellos. También menciona que existen progenitores que desconocen la influencia de estos medios en los aprendizajes de sus hijos.

Heckman (2009) nos dice que la educación de nuestros estudiantes es medio que beneficiará a la comunidad, promoviendo el crecimiento de esta. Para Farell (2005) Las pocas oportunidades de los gobiernos opacan el crecimiento del mundo virtual, así como su utilización en el campo educativo.

Con el tiempo en un universo donde domine el mundo virtual las fuentes de investigación serán complejas e inseguras, dominando los entornos virtuales. (Álvarez, 2015).

Dimensiones del modelo de buenas prácticas a través de las TICs, tenemos la indecisión de Conocimientos acerca de las TICs en el mismo sentido, basándonos en Azinian (2009) menciona que las herramientas digitales construirán entornos novedosos, en donde se darán diversas maneras de relacionarse en la sociedad, diferentes maneras a nivel institucional, nuevos medios de engancharse de las experiencias personales y sociales, así también de la dimensión cultural.

Con respecto al Software GeoGebra, Hohenwarter and Lavicza (2009). Señalan El software GeoGebra se originó en el proyecto de tesis de maestría de Markus Hohenwarter en la Universidad de Salzburgo en 2002. Fue diseñado para combinar características del software de geometría dinámica (por ejemplo, Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad) y sistemas informáticos de álgebra (por ejemplo, Derive, Maple) en un sistema único, integrado y fácil de usar para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Durante los últimos años, GeoGebra se ha convertido en un proyecto de código abierto con un grupo de 15 desarrolladores y más de 100 traductores en todo el mundo. La última versión de GeoGebra ofrece Representaciones múltiples vinculadas dinámicamente para objetos matemáticos a través de sus vistas gráficas, algebraicas y de hoja de cálculo. Bajo el capó, ya estamos utilizando un sistema informático de álgebra que será totalmente accesible para los usuarios a través de una nueva vista CAS en un futuro próximo. GeoGebra, que está disponible actualmente en 45 idiomas. Por tanto, este programa aparece como una potente herramienta para desarrollar las competencias, no sólo en el nivel superior, sino también el desarrollo de las mismas desde la Educación Inicial.

Con respecto a las dimensiones del Modelo Didáctico con GeoGebra tenemos a la fundamentación del uso del software, en donde se considerarán las tres fundamentaciones que son la filosófica, la epistemológica y la pedagógica; la segunda dimensión está dada por la implementación la que está establecida en

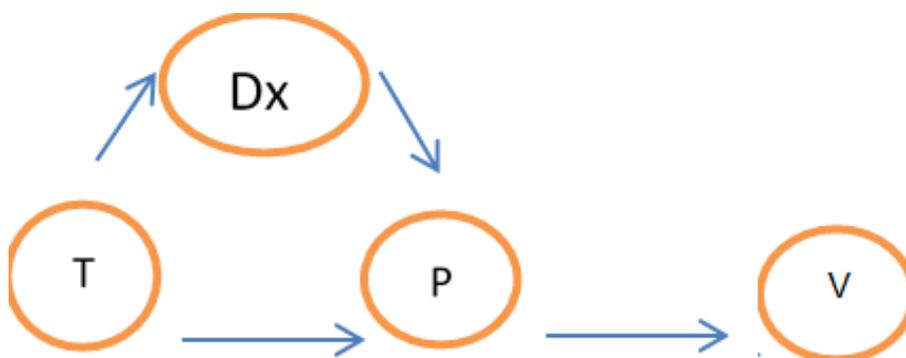
tres fases, la primera que tiene que ver con el manejo del programa, luego viene la aplicación pedagógica en el desarrollo de los contenidos establecidos, para luego continuar con la transferencia de los mismos a la solución de ejercicios de comprobación y demostración para consolidar el aprendizaje de la Geometría; por último tenemos a la dimensión de la transferencia la que tendrá como propuesta la resolución de problemas geométricos diversos y que sobre todo están relacionados con la vida real.

### 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 a los resultados y 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 competencias de Geometría del séptimo semestre de matemática del IESPP Bambamarca que está dimensionada en desarrollo de capacidades en Geometría Plana y Geometría del Espacio. (DCBN; 2010),

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

La población estuvo constituida por 30 estudiantes del séptimo semestre de matemática del IESPP Bambamarca, son de ambos sexos 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 al gabinete que es utilizado 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 séptimo 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 de Desarrollo de competencias de Geometría del sexto semestre de matemática 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

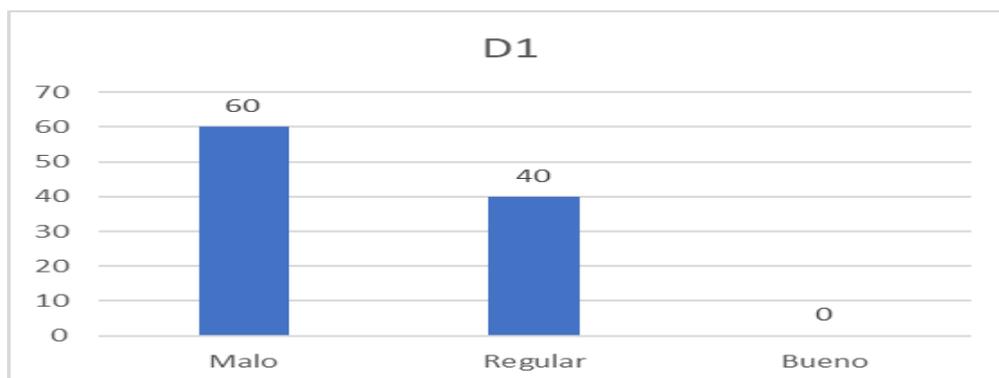
Dentro de este acápite del trabajo, los resultados serán expuestos en base al objetivo de la investigación que busca valorar el nivel de desarrollo de competencias de geometría del séptimo semestre de matemática del IESPP Bambamarca, de esta manera serán presentados a continuación a través de tablas y gráficos estadísticos que nos muestran la variable y las dimensiones:

**Tabla 1**

*Resultados de la dimensión de desarrollo de competencias en geometría plana en los estudiantes.*

D1	Fi	%
Malo	12	60
Regular	8	40
Bueno	0	0
Total	20	100

**Figura 1:** *Resultados en porcentaje de la dimensión de desarrollo de competencias en geometría plana en los estudiantes.*



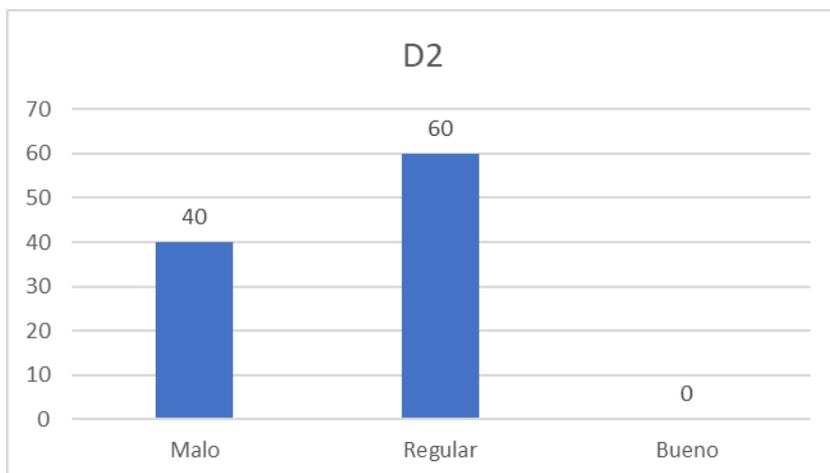
Como se puede distinguir dentro de la dimensión de desarrollo de competencias en geometría plana, la mayoría de los estudiantes están ubicados en la categoría malo con un 60%, seguido viene la categoría regular con un 40% y en último lugar está la categoría bueno con ningún estudiante dentro de esta.

**Tabla 2**

*Resultados de la dimensión de desarrollo de competencias en geometría espacial en los estudiantes.*

D2	Fi	%
Malo	8	40
Regular	12	60
Bueno	0	0
Total	20	100

**Figura 2:** *Resultados en porcentaje de desarrollo de competencias en de la dimensión geometría espacial en los estudiantes.*



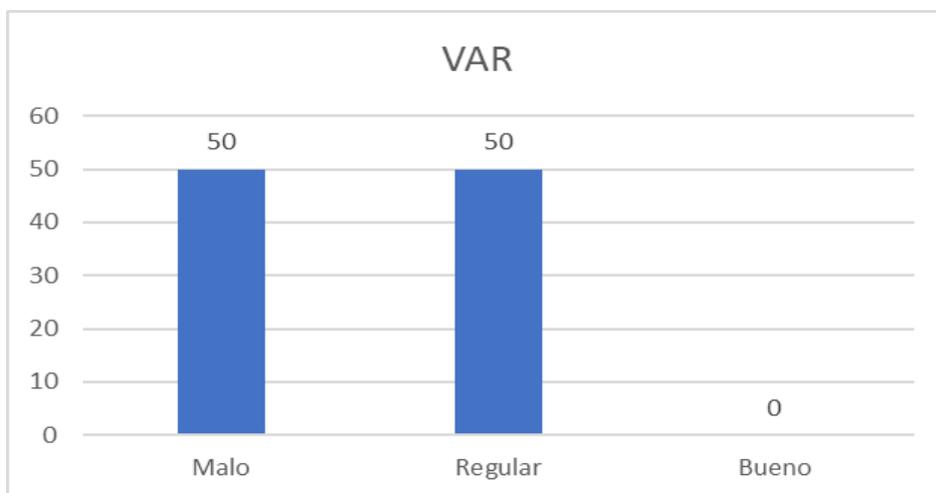
En la dimensión de desarrollo de competencias en geometría espacial es posible observar que, la mayoría de los estudiantes están ubicados en la categoría regular con un 60%, seguido viene la categoría malo, con un 40% y en último lugar está la categoría bueno con ningún estudiante dentro de esta.

**Tabla 3**

*Resultados de la variable desarrollo de competencias de geometría en los estudiantes.*

VAR	fi	%
Malo	10	50
Regular	10	50
Bueno	0	0
Total	20	100

**Figura 3:** *Resultados en porcentaje de la variable desarrollo de competencias de geometría en los estudiantes.*



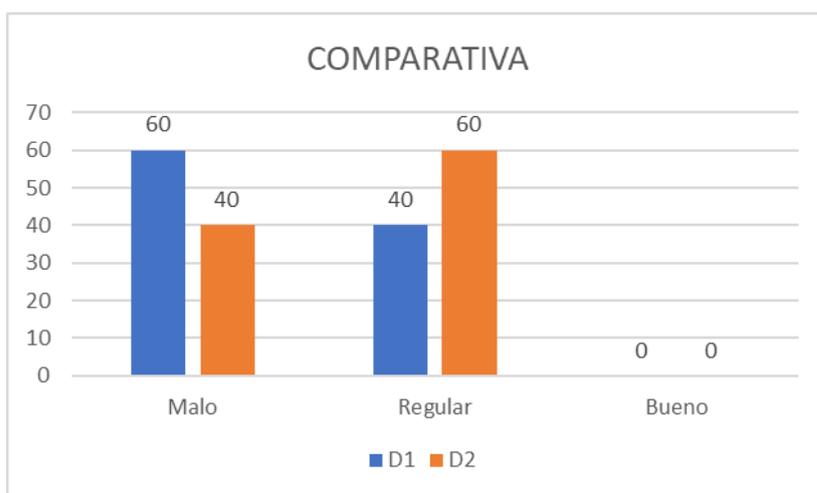
Como se puede observar en la variable general desarrollo de competencias de geometría, la mitad de los estudiantes están ubicados en la categoría baja y la otra mitad en la categoría regular, y en último lugar está la categoría bueno con ningún estudiante dentro de esta.

**Tabla 4**

*Resultados de la comparativa entre dimensiones en los estudiantes.*

Comparativa	D1	D2
Malo	60	40
Regular	40	60
Bueno	0	0
Total	100	100

**Figura 4:** *Resultados en porcentaje de la comparativa entre dimensiones en los estudiantes.*



Fuente: Resultados de la ficha de observación.

En esta comparativa es posible observar que tanto la categoría mala, como la categoría regular tienen resultados un tanto similares entre las dimensiones geometría plana y geometría espacial, mientras que en ninguna de las dimensiones se llegó a alcanzar la categoría bueno.

## V. DISCUSIÓN

Dentro de este acápite del trabajo, los resultados serán discutidos en base a los antecedentes y el marco teórico de la Investigación.

Así tenemos que en el primer objetivo de la investigación que busca valorar el nivel de desarrollo de competencias de geometría del sexto semestre de matemática del IESPP Bambamarca, se encontraron los siguientes resultados en base a las dimensiones de la variable competencia como en la variable general.

Como se puede distinguir dentro de la dimensión de desarrollo de competencias en geometría plana, la mayoría de los estudiantes están ubicados en la categoría malo con un 60%, seguido viene la categoría regular con un 40% y en último lugar está la categoría bueno con ningún estudiante dentro de esta.

En la dimensión de desarrollo de competencias en geometría espacial es posible observar que, la mayoría de los estudiantes están ubicados en la categoría regular con un 60%, seguido viene la categoría mala con un 40% y en último lugar está la categoría bueno con ningún estudiante dentro de esta.

Como se puede observar en la variable general desarrollo de competencias de geometría, la mitad de los estudiantes están ubicados en la categoría baja y la otra mitad en la categoría regular, y en último lugar está la categoría bueno con ningún estudiante dentro de esta.

Estos resultados son similares a los antecedentes de la presente investigación que tratan sobre la variable de desarrollo de aprendizajes o competencias en el área de Matemática, en los cuales también las diagnosticaron en niveles bajos o regulares para la cual establecieron programas didácticos para resolver el problema como Hernández et al. (2016), quienes sostienen en su estudio sobre la aplicación de ecuaciones diferenciales de primer orden con GeoGebra en la Universidad Francisco de Paula Santander en Colombia, la cual fue descriptiva, con una muestra de dieciocho alumnos del curso de geometría, a la cual se le aplicó una lista de preguntas, con la cual se diagnosticó el problema para luego utilizar la herramienta digital antes mencionada con el fin de reforzar la solución de problemas matemáticos, específicamente con respecto a geometría

en los alumnos, el cual finiquitó que los efectos de su aplicación propician un mejor aprendizaje.

Por su parte, Cázarez (2015) señala en su estudio sobre los postulantes universitarios provenientes del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia y sus competencias matemáticas, dicho estudio evaluó a ciento quince estudiantes que terminaron el nivel secundario del Seminario Valladolid Preparatoria de Morelia, candidatos a postular a las Universidades de México. El estudio tuvo como propósito examinar las capacidades matemáticas que deben desplegar los alumnos/as del Instituto Valladolid Preparatoria al concluir el bachillerato para desafiar los comprendidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad, el cual concluyó con una deficiencia en conocimientos básicos en el área de matemáticas y esto debido a la metodología de enseñanza de las competencias algebraicas durante el bachillerato.

A nivel nacional, Rodríguez (2019) indica en su trabajo de investigación como objetivo central el de establecer la correspondencia entre el aprendizaje del álgebra y la utilización del software matemático GeoGebra, el cual se aplicó a 22 alumnos del nivel secundario, del quinto grado de la escuela del distrito de Comas, la cual fue descriptiva correlacional, la cual concluyó que el 63% de los alumnos que emplearon el software de modo eficiente, lograron excelentes efectos en el aprendizaje del algebra en un menor tiempo. Sin dejar de mencionar que el 37% de la población en estudio se mostraron un poco reacios, se argumentó que no contaban con los equipos de cómputo en casa, en consecuencia, no tenían mayor conocimiento del software, por lo que salieron bajos en el desarrollo de los contenidos Matemáticos. Asimismo, indica que existe relación entre el conocimiento de las gráficas de funciones y el uso del software GeoGebra, ya que el 91%, de los alumnos manejan el software con mucha facilidad, y trabajan lo relacionado con las funciones matemáticas de manera adecuada.

Para Díaz-Nunja et al. (2018) afirman en su estudio sobre el software GeoGebra aplicado a la enseñanza de geometría en los alumnos del nivel secundario de la I.E. en Lima, dicho software fue aplicado a 24 alumnos entre 15

a 16 años de edad, aplicando como instrumento una prueba para evaluar los conocimientos sobre geometría, el cual finiquitó, a través de una indagación intra-grupo, que todos obtuvieron puntajes mayores después de haber aplicado el software, cuyas diferencias significativas corresponden a niveles superiores ( $r_b > .50$ ), por otro lado, la indagación inter-grupos indicó puntajes favorables pero con diferencias relevantes a grado moderado ( $r_b > 30$ ). Por último, se puede inferir que depende del docente y los métodos de aprendizaje que aplique, influyan directamente en el proceso educativo de los alumnos.

Por su parte, De La Cruz (2017) menciona en su estudio sobre el desarrollo de resolución de problemas mediante la aplicación del software GeoGebra en los alumnos del nivel básico regular de la I.E. "Manuel Gonzales Prada" de Chanshapamba, en Cajabamba, en la universidad César Vallejo, la cual fue de tipo pre experimental, con análisis tanto deductivo como inductivo, aplicada a 22 alumnos, siendo la observación utilizada como instrumento, el cual finiquitó que la aplicación de dicho software influye beneficiosamente en el proceso educativo propiciando la resolución de problemas.

Así, Max (2016) señala en su estudio sobre el área de matemática desarrollada a través del uso de software GeoGebra en alumnos de educación básica regular de la I.E N° 18084 "la villa" de Pedro Ruiz, en Chachapoyas, de tipo cuasi experimental, el cual fue aplicado a 38 alumnos, el cual concluyó que este software es una herramienta esencial para resolver los obstáculos que presentan en el desarrollo de las matemáticas.

De acuerdo con Díaz (2017) indica en su estudio sobre el aprendizaje de álgebra mediante el software GeoGebra en los estudiantes del nivel secundario, del 4to año de la I.E. Trilce en el distrito de Santa Anita, de tipo cuasi experimental cuantitativo, aplicado a 48 estudiantes un pre y post test, el cual finiquitó que el software influye de forma óptima en el proceso educativo de los estudiantes.

Conforme a Colquepisco (2018) afirma en su estudio sobre el aprendizaje de las derivadas e integrales en del II ciclo de la escuela profesional de ingeniería de Sistemas de la Universidad nacional de Cañete mediante el uso del software GeoGebra, el cual concluyó que la aplicación de dicho software influye en el

aprendizaje tanto de derivadas ( $Z=-3,500$  y  $\text{Sig.}=0,000$ ), como de integrales ( $Z=-4,162$  y  $\text{Sig.}=0,000$ ) en los alumnos universitarios

Por su parte, Sotelo (2016) señala en su estudio sobre resolución de problemas matemáticos a través del uso del software GeoGebra en los estudiantes de Chorrillos, el cual finiquitó con una influencia relevante de ( $U=15,500$  y  $p=.000$ ) para el progreso en la resolución de problemas matemáticos

Así, Falen (2018) indica en su estudio sobre 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 mediante el uso del software GeoGebra, el cual finiquitó con  $t$  de Student de ( $11,63/p=.000$ ), de ello se puede inferir que la aplicación de este software tiene una influencia directa, mejorando el nivel de aprendizaje en los alumnos de dicha I.E.S.

Con respecto a Echevarría (2015) menciona en su estudio sobre el aprendizaje de geometría analítica y sintética mediante el uso del programa GeoGebra por parte de los estudiantes, el cual finiquitó con la influencia relevante de dicho programa en el aprendizaje de geometría analítica y sintética en estudiantes, obteniendo resultados de diferencia significativa entre el test aplicado con anticipación y el post test, validado a través de la prueba "t", siendo  $T= 9,054 > T_t = 2,093$ , con una constante de  $\alpha=0.05$ , obteniendo un valor de  $P$  para la muestra inferior a  $0.05$  ( $P= 0,000 < 0.05$ ), además de concluir con la contribución a la conexión de los cuadros de la geometría sintética con la geometría analítica por parte de los alumnos.

Para Gonzales (2017) sostiene en su estudio sobre la competencia geométrica y los niveles de razonamiento geométrico logrado a través del Efecto del programa basado en el modelo de Van Hiele en los estudiantes de cuarto de secundaria de la I. E. N° 5143 Escuela de talentos del Callao, el cual concluyó que la aplicación de este programa influyó positivamente tanto en la competencia geométrica ( $Z=-5,623$  y  $\text{Sig.}=0,000$ ) como en el razonamiento geométrico ( $Z=-5,775$  y  $\text{Sig.}=0,000$ ).

De acuerdo con Rojas (2019) afirma en su estudio sobre el aprendizaje de geometría del espacio mediante el uso de SketchUp como programa interactivo en San Juan de Miraflores, el cual finiquitó que dicha herramienta permitió que los estudiantes relacionen conceptos matemáticos con su entorno, visualizando las dimensiones de los objetos, además de utilizar y averiguar desde cualquier enfoque, potenciando el progreso del raciocinio del espacio y las competencias tecnológicas de los alumnos.

En relación con Patrón y Toscano (2019) señalan en su estudio sobre temas de geometría analítica y rendimiento académico mediante el uso de ambientes hipermediales de aprendizaje aplicado a los alumnos en Colombia, el cual concluyó con la recomendación de que el mismo puede ser aplicado a otros subtemas de las matemáticas, con el fin de conseguir de que estos ambientes desarrollen más habilidades y generen mejores resultados académicos, asegurando una educación de calidad.

A nivel local, Castillo (2015) señala en su estudio sobre lograr el rendimiento académico a través del uso del software matemático Cabri II Plus en los alumnos del nivel secundario, del tercer grado del curso de geometría plana en Celendín, en la Universidad Nacional de Cajamarca, el cual finiquitó con la influencia positiva del software en el rendimiento académico de los alumnos de dicha institución educativa.

A su vez, Díaz (2015) indica en su estudio sobre el aprendizaje en el área de matemática mediante la utilización del programa Excel 15.0 como instrumento pedagógico para los estudiantes del primer grado de la I.E. Santiago, en el Distrito de Huasmín, en Celendín, para la Universidad Nacional de Cajamarca, el cual concluyó a través de la comparación de los resultados logrados del grupo de control y el grupo experimental que la utilización de dicho programa sirve como instrumento pedagógico en el progreso de aprendizaje de números racionales, con lo cual se puede inferir que este influyó de forma relevante en el área de matemáticas.

Para Pisco (2018) menciona en su estudio sobre el aprendizaje de la función exponencial mediante el uso del software educativo GeoGebra en los

alumnos universitarios de la materia de matemáticas e informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, el cual fue pre experimental, aplicado a 43 estudiantes, utilizando el cuestionario, la ficha de observación sistemática y las pruebas evaluativas respectivas en un pre y post test, el cual concluyó que la utilización de dicho software mejoró de forma relevante en el aprendizaje de la función exponencial de los alumnos universitarios.

Es Por ello, que en la presente investigación también se considera la propuesta de un Modelo didáctico con GeoGebra para la competencia de Geometría del sétimo semestre del Instituto Educación Superior Pedagógico-Pública, Bambamarca.

Nuestro modelo se fundamenta en que la aplicación de las TIC en el proceso educativo de geometría influye positivamente en el desempeño académico del alumno con respecto a esta materia, ya que las TIC brinda tanto al alumno como al docente diversas herramientas que posibilitan un mayor aprendizaje, teniendo como objetivos: motivar a los docentes y contribuir en una mayor comprensión de los alumnos con respecto a nociones geométricas. (Marulanda et al., 2014)

Prado (2014) señala que no deben utilizarse las TICs para trabajar de manera tradicional que busca la simple transmisión de conocimientos, sino más bien que debe de darle un uso adecuado con estrategias de construcción del aprendizaje por parte del estudiante, y es allí donde el GeoGebra juega un papel importante en el desarrollo del aprendizaje constructivo por parte del estudiante. La gran variedad existente de recursos informáticos hace que los docentes se limiten al momento de seleccionar algunos de estos para ser aplicados en sus procesos de enseñanza aprendizaje Muchas veces el utilizar las nuevas Tecnologías resulta tan complicado, lo que hace utilizarlos de forma inadecuada (Andión-Gamboa, 2011). Es por eso que los docentes deben analizar los diferentes programas que para el caso de Matemática uno de los más adecuados para su uso es el GeoGebra.

Existen diferentes enfoques que nos fundamentan el uso de las TICs los cuales se señalan a continuación:

Según Schunk (2012) desde la mirada del conductismo manifiesta que las conductas humanas influyen en el dominio social y cultural. Partiendo de los lineamientos de las teorías de los aprendizajes sociales es imprescindible mencionar que los factores sociales son determinantes para los aprendizajes a través de los refuerzos ya sean de carácter positivo o negativo en los comportamientos del ser humano. Según Piaget con su teoría cognitivista se dan los procesos de acomodación y asimilación destacándose las motivaciones internas.

Según la teoría del constructivismo, Pimienta (2015) nos dice que los seres humanos poseen estructuras internas construidas sobre las interacciones con el exterior pro considerando las estructuras internas, normas, principios, estructuras, juicios.

Teoría basada en un enfoque psicológico de creación de aprendizajes mediante la actuación del estudiantado. Ausbel, nos propone aprendizajes significativos, siendo los estudiantes quienes comprenderán, retendrán y transferirán conocimientos, diferenciándolo de los aprendizajes memorísticos. Los constructivistas sociales resaltan los roles que ejercen las relaciones sociales en la instrucción de los seres humanos considerando el condicionamiento social generado en aprendizajes de los procesos formativos, vinculando el conocimiento con lo emotivo; en este entorno el papel del lenguaje es primordial para el razonamiento. (Vygotsky, 1995).

El conectivismo cuyo representante Siemens (2004) sugiere nuevas maneras de abordaje del aprendizaje descartando con lo tradicionalista en base a las interrelaciones maestro-alumno. Estos fundamentos buscan explicar partiendo de los entornos educativos de hipermedia. (procesos de hipertexto/hipermedia) considerando diversos contextos. Así también establece las razones cognitivistas al demostrar las influencias directas de un modelo con metodologías usando las herramientas tecnológicas. Según este enfoque, los aprendizajes dependerán de las conexiones de fuentes y nodos informáticos especializados que podría ser no

humanos. Las capacidades para conocer la conexión que se entre definiciones, temáticas y pensamientos son competencias primordiales. Los aprendizajes y sus significados se dan en realidades complejas y cambiantes.

Esta teoría se inserta en los fundamentos del enfoque de flexibilidad cognitivista para adquirir los conocimientos en dominios con baja estructuración. (Spiro et al., 1988). Los investigadores mencionados nos dicen que los procesos informáticos desde diversos puntos facilitan el crecimiento de las estructuras cognitivas y pueden ser usadas en variados entornos

Estos autores sostienen que el procesamiento de información desde variadas visiones intelectuales contribuye al desarrollo de la estructura cognitiva que se podrían utilizar en contextos diversos

Galvis (1994) define los materiales educativos digitales como espacios virtuales que facilitan los aprendizajes de formas diferentes con situaciones actualizadas frente a diversas experiencias que se presentan. Nos sugiere utilizar los ordenadores en el proceso educativo, pues son más eficaces y eficientes que otros recursos.

Según Hernández (2010) quien nos da conocer 3 caminos para trabajar con los medios informáticos: capacidades de los maestros en el uso de las plataformas virtuales y sus diversos entornos, comprensión de los conocimientos usados de manera virtual y el incluir las TIC con una mirada pedagógica. El uso de los medios informáticos influye de manera positiva o negativa en los procesos formativos de los alumnos pues estos son motivadores y persuasivos. Buxarrais y Ovide (2011) mencionan la importancia de producir apreciaciones acerca de la utilización de las herramientas informáticas en los currículos y el aprendizaje del alumnado. Para Hiniker et al (2015) Hay elemento que se asocian con las TIC y la utilización de estos por los infantes, dándole oportunidades de acrecentar su proceso motor.

La comprensión y utilización de los materiales y recursos tecnológicos educativos en el trabajo de los docentes de las instituciones donde se forman los infantes (Mujica, 2013). Comprender la utilización de las TIC en los ámbitos

preescolares considerando; las prácticas y conocimientos aplicados por los docentes, el interés del alumno y la expectativa de la familia (Briceño, 2015). Identificar las características de las causas que los profesores observan al favorecer el uso de la tecnología (Badia, et. al., 2013). Identificar las TIC como herramientas pedagógicas que deben ser usadas en los salones de clase. (García-Valcárcel, 2003). Promover acciones corporales moderadamente y el rol de las tecnologías (Gray et al. 2015). Identificar practicas sistemáticas de metodologías didácticas que brindarán apoyo a los escritos informáticos (Marqués y Prats, 2013). Revisión de las metas en el camino de apropiarse de las herramientas digitales por parte del profesorado de inicial (Yáñez et al., 2014). Comprender la utilización a nivel formativo en el campo educativo preescolar (Guel-Silva, 2016). Utilizar, modificar y crear entornos educativos considerando Software libres e implementados para el nivel preescolar (Leyva et al, 2013). Identificar carencias para la obtención de equipamiento como táctica de autogestión (Calderón, et.al., 2013). Reconocer los valores de usar las herramientas digitales en los salones de clase (Fernández, 2014).

De lo expuesto en los antecedentes, fundamento teórico y los resultados del diagnóstico de la variable dependiente es que se considera la propuesta de un Modelo didáctico con GeoGebra para la competencia de Geometría del séptimo semestre del Instituto Educación Superior Pedagógico-Pública, Bambamarca, el mismo que fue validado a criterio de juicio de expertos que fueron los que dieron su conformidad tanto en el diseño como en su aplicabilidad.

## VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al Test de Desarrollo de competencias de Geometría del sétimo semestre de matemática en la dimensión de desarrollo de competencias en geometría plana, la mayoría de los estudiantes están ubicados en la categoría malo con un 60%, seguido viene la categoría regular con un 40% y en último lugar está la categoría bueno con ningún estudiante dentro de esta; En la dimensión de desarrollo de competencias en geometría espacial es posible observar que, la mayoría de los estudiantes están ubicados en la categoría regular con un 60%, seguido viene la categoría mala con un 40% y en último lugar está la categoría bueno con ningún estudiante dentro de esta.
2. En forma general en la variable general desarrollo de competencias de geometría, la mitad de los estudiantes están ubicados en la categoría baja y la otra mitad en la categoría regular, y en último lugar está la categoría bueno con ningún estudiante dentro de esta.
3. De lo expuesto en los antecedentes, fundamento teórico y los resultados del diagnóstico de la variable dependiente de la Investigación es que se considera la propuesta de un Modelo didáctico con GeoGebra para la competencia de Geometría del sétimo semestre del Instituto Educación Superior Pedagógico-Pública, Bambamarca, el mismo que fue validado a criterio de juicio de expertos que fueron los que dieron su conformidad tanto en el diseño como en su aplicabilidad.

## **VI. RECOMENDACIONES**

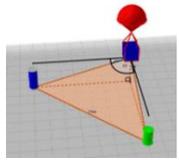
Al Director del Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Bambamarca, se le sugiere capacitar en el Modelo didáctico con GeoGebra para el desarrollo de la competencia de Geometría del séptimo semestre.

Al Docente Formador del séptimo semestre del IESPP Bambamarca, se le sugiere aplicar el Modelo didáctico con GeoGebra para el desarrollo de la competencia de Geometría, a corto y mediano plazo.

A los formadores de Matemática del Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Bambamarca se le sugiere adaptar el Modelo didáctico con GeoGebra para el desarrollo de las diferentes competencias del área de Matemática en los diferentes semestres académicos.

## VIII. PROPUESTA

### Modelo didáctico con GeoGebra para la competencia de Geometría del séptimo semestre del Instituto Educación Superior Pedagógico Pública, Bambamarca

Elementos Integradores		FASES	Competencia de Geometría
Planificación	Fundamentación en el Diagnóstico (D) Fundamentación Epistemológica (E) Fundamentación Pedagógica (P)	 <b>PROBLEMATIZACIÓN</b>	Manejo de Herramientas de Geometría Básicas 
			Geometría Plana Aplicaciones geométricas usando: ángulos, triángulos polígonos, Áreas y perímetros. Propiedades.
Implementación en el desarrollo de la Geometría	Manejo del Software GeoGebra Exploración con GeoGebra para el aprendizaje de contenidos con el uso del Software GeoGebra Ejercicios de Comprobación y Demostración	<b>EXPLORACIÓN</b> <b>COMPROBACIÓN</b>	Geometría del Espacio Construcciones geométricas 3D, áreas y volúmenes de sólidos: Prismas, Pirámides, Cilindros, Conos, y Poliedros regulares
			Resuelve Problemas De la Vida Real Ejm: Problema del Globo 
Transferencia Evaluativa	Problemas de Geometría Plana Problemas de Geometría del Espacio Problemas de la vida real	<b>APLICACIÓN</b> <b>TRANSFERENCIA</b>	

FUNDAMENTOS DEP + IMPLEMENTACIÓN + TRANSFERENCIA = COMPETENCIA DE GEOMETRÍA

### 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 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 Geometría Plana y por Problemas de Geometría del Espacio y Problemas de 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: Problematicación, 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 Geometría como son el Manejo de Herramientas de Geometría Básicas en GeoGebra para el desarrollo de la Geometría Plana en Aplicaciones geométricas usando: ángulos, polígonos, Áreas y perímetros. Propiedades; lo mismo para la Geometría del Espacio en aplicaciones para Construcciones geométricas 3D, áreas y volúmenes de sólidos: Prismas, Pirámides, Cilindros, Conos, Y Poliedros regulares; y por último para que el estudiante Resuelva Problemas de la Vida Real

## 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](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
- Cáñez, 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](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/77>
- 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/TEISIS%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*, *EduTec, 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.p  
df.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/2706/M025_45236565T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## ANEXOS

### Anexo 01. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente <b>Modelo didáctico con software libre.</b>	"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 con el uso del Software GeoGebra en la Solución de Problemas	
				Desarrollo de Ejercicios de comprobación y demostración	
			Transferencia Evaluativa	Problemas de Geometría Plana	
				Problemas de Geometría del Espacio	
				Problemas de la vida real	

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable dependiente	Está dado por el desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante las capacidades de abstracción y razonamiento al integrar y aplicar los conceptos, axiomas y teoremas de la geometría plana y del espacio en la resolución gráfica en dos dimensiones de problemas tridimensionales empleando adecuadamente los instrumentos de medición. DCBN (2010)	La variable fue operacionalizada en razón de las dimensiones: Geometría analítica y geometría sintética se realizó a partir de la aplicación del instrumento correspondiente	Geometría Plana	Aplicaciones geométricas usando: ángulos, triángulos y polígonos, Áreas y perímetros. Propiedades.	Ordinal
Desarrollo de competencias de Geometría			Geometría del Espacio	Construcciones geométricas 3D, áreas y volúmenes de sólidos: Prismas, Pirámides, Cilindros, Conos, Y Poliedros regulares	

## Anexo 02. Instrumento de recolección de datos

Test de Desarrollo de competencias de Geometría del séptimo semestre de  
matemática del IESPP Bambamarca

### Instrucciones:

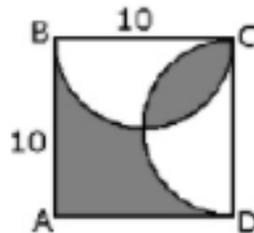
- La pregunta no contestada o mal desarrollada vale 0 puntos, el desarrollo a medias vale 1 punto, y bien graficada, contestada y fundamentada vale 2 puntos.
- Utiliza la computadora y las aplicaciones que ésta tiene para resolver las siguientes preguntas:

Apellidos y nombres: .....

### A. GEOMETRÍA PLANA

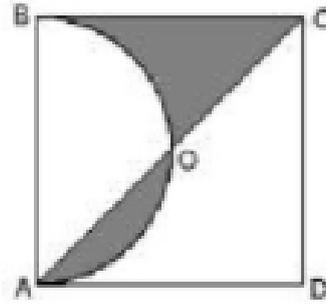
1. Dibuja un triángulo cualquiera y traza las medianas. Mide y comprueba que la longitud desde el baricentro a un vértice es el doble de la longitud del baricentro al punto medio del lado opuesto.
2. Dibuja un triángulo, las mediatrices y la circunferencia circunscrita.
3. Dibuja un triángulo y halla el ortocentro.
4. Dibuja un triángulo cuyos lados midan  $a = 6$  cm,  $b = 5$  cm y  $c = 4$  cm
5. Construye el triángulo de lados  $a = 6$  cm,  $b = 5,4$  cm y el ángulo  $\hat{C} = 50^\circ$

6. Hallar el área sombreada:



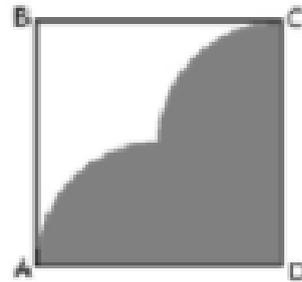
7. Hallar el área sombreada si el polígono ABCD es un cuadrado de longitud de 8 cm

- a)  $8 \text{ cm}^2$
- b) 12
- c) 16
- d) 20
- e) 24



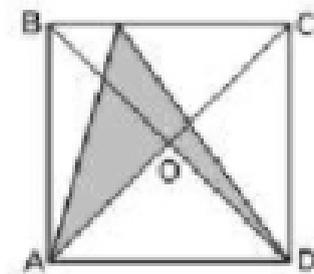
8. Hallar el área sombreada si el polígono ABCD es un cuadrado de longitud de 10 cm

- a)  $25(\pi+1) \text{ cm}^2$
- b)  $50(\pi+1)$
- c)  $25(\pi+2)/2$
- d)  $25(\pi+2)$
- e)  $75(\pi+2)/2$



9. Hallar el área sombreada si el polígono ABCD es un cuadrado de longitud de 8 cm

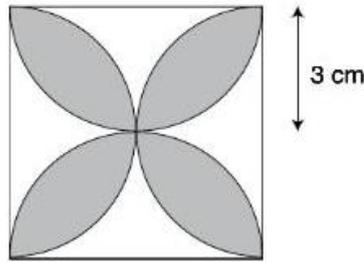
- a)  $8 \text{ cm}^2$
- b) 10
- c) 12
- d) 15
- e) 16



10. Resolver

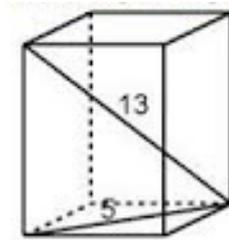
En la figura que se presenta, el área de la región sombreada es igual a:

- 1)  $9\pi - 12$
- 2)  $9\pi - 24$
- 3)  $18\pi - 9$
- 4)  $12\pi - 36$
- 5)  $18\pi - 36$



### A. GEOMETRÍA DEL ESPACIO

11. Calcule el volumen de manera gráfica en GeoGebra del Prisma cuadrangular regular recto:



- a) 120
- b) 150
- c) 130
- d) 140
- e) 160

12. La distancia del vértice al centro de la cara opuesta de un cubo (hexaedro regular) es  $\sqrt{6}$  u. Calcular el área total.

13. Construir en GeoGebra un tetraedro regular de longitud de arista 4cm. Determinar su volumen y área total

14. Construir en GeoGebra un octaedro regular de longitud de arista 3cm. Determinar su volumen y área total.

15. Construir en GeoGebra un dodecaedro regular de longitud de arista 2cm. Determinar su volumen y área total

16. Construir en GeoGebra un icosaedro regular de longitud de arista 2cm. Determinar su volumen y área total

17. Si el área de un tetraedro regular es  $36 \text{ m}^2$ , calcule el área del tetraedro regular que se forma al unir los centros de sus caras. (Rpta.:  $4 \text{ m}^2$ )

18. La base de una pirámide regular es un triángulo equilátero inscrito en un círculo de 2 m de radio y la superficie lateral es el doble de la superficie de la base. Calcule su volumen. (Rpta.:  $3 \text{ m}^3$ )



### Anexo 3. Validez del instrumento de recolección de datos

#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Maria 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: Desarrollo de competencias de Geometría del sexto semestre de matemática del IESPP Bambamarca 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 de elaboración propia*

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



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'María Elisa Toro Herrera', is written over a horizontal dashed line.

Dra. María Elisa Toro Herrera

DNI 40273864

e-mail: [mariaelisa204@hotmail.com](mailto: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: Desarrollo de competencias de Geometría del sexto semestre de matemática del IESPP Bambamarca 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 de elaboración propia*

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](mailto:jlzumaran@gmail.com)

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Álvaro Rafael Romero Peralta, identificado con DNI N° 14498536, grado académico de maestro, expreso que, por medio de la presente dejo constancia que he revisado con fines de validación el instrumento: Desarrollo de competencias de Geometría del sexto semestre de matemática del IESPP Bambamarca 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 de elaboración propia*

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



Mg. Alvaro Rafael Romero Peralta

DNI 16498536

e-mail: alvaroromero10\_08@hotmail.com

## **Anexo 4: Modelo didáctico con GeoGebra para la competencia de Geometría del séptimo semestre del Instituto Educación Superior Pedagógico-Pública, Bambamarca**

### **I. DATOS INFORMATIVOS**

- 1.1. Centro de Formación:** Instituto Educación Superior Pedagógico-Pública, Bambamarca
- 1.2. Especialidad:** Matemática
- 1.3. Aplicador:** Bautista Cubas Silvestre
- 1.4. Año de Aplicación:** Semestre II - 2021

### **II. OBJETIVOS**

#### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar competencias respecto a las competencias de Geometría Plana y del Espacio en los estudiantes del séptimo 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 Geometría del séptimo semestre del Instituto Educación Superior Pedagógico-Público, 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 la Geometría** 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 Geometría Plana y por Problemas de Geometría del Espacio y Problemas de 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 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 Geometría como son el Manejo de Herramientas de Geometría Básicas en GeoGebra para el desarrollo de la Geometría Plana en Aplicaciones geométricas usando: ángulos, polígonos, Áreas y perímetros. Propiedades; lo mismo para la Geometría del Espacio en aplicaciones para Construcciones geométricas 3D, áreas y volúmenes de sólidos: Prismas, Pirámides, Cilindros, Conos, Y Poliedros

regulares; y por último para que el estudiante Resuelva Problemas de la Vida Real.

#### IV. ACTIVIDADES

AREA	CONTENIDOS	HERRAMIENTA
Geometría Plana	Aplicaciones geométricas usando: ángulos, triángulos y polígonos, Áreas y perímetros. Propiedades.	Separatas de GeoGebra.  Software: GeoGebra
Geometría del Espacio	Construcciones geométricas 3D, áreas y volúmenes de sólidos: Prismas, Pirámides, Cilindros, Conos, Y Poliedros regulares	

## SELECCIÓN DE SECUENCIAS, COMPETENCIAS Y ACTIVIDADES

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

<b>Línea de Secuencias didácticas</b>
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.

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

## SECUENCIAS DIDÁCTICAS DEL TEMA TRIÁNGULOS

<b>ASIGNATURA O ÁREA:</b>  Geometría
<b>SECUENCIA N° 1</b>  <b>Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:</b>  Triángulos y sus líneas notables
<b>Tema general:</b>  Propiedades y Resolución de Problemas
<b>Contenidos:</b>  Definición y Propiedades del Triángulo y sus líneas notables
<b>Duración de la secuencia y número de sesiones:</b>

2 horas
<b>Nombre del Docente:</b>
<b>Propósitos de la clase:</b>  Define intuitiva y formalmente un triángulo con sus líneas notables y resuelve problemas.
<b>Estándar:</b>  Resuelvo problemas de triángulos utilizando propiedades y teoremas del mismo
<b>Estrategias de aprendizaje (DBA):</b>  Describe y desarrolla estrategias para resolver problemas de Triángulos y sus líneas notables mediante el uso del GeoGebra.
<b>Competencias:</b>  Resolución de problemas de Geometría Plana.
<b>Orientaciones generales para la evaluación:</b>  Se hará uso de fichas de Observación en el desempeño del estudiante.

<b>Línea de Secuencias didácticas</b>
<b>Actividades de Inicio:</b>  Organizados en el aula iniciaremos una observación de algunas <b>gráficas de Triángulos relacionadas con la vida real</b> en la pizarra, posteriormente se realizarán preguntas:  ¿Qué figuras observas?  ¿Cuáles son las clasificaciones de los Triángulos? ¿Por qué?  ¿Cuáles son las líneas notables del Triángulo?
<b>Actividades de Desarrollo:</b>  Dibujaré las diferentes clasificaciones del Triángulo 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 triángulo y como se construyen las mismas utilizando las herramientas de GeoGebra.

Además, se realizarán preguntas para dicha verificación:

¿Dadas 3 longitudes diferentes de segmentos se pueden formar triángulos?

¿Cuál sería las propiedades de las longitudes de los triángulos para poder ser dibujados?

¿Cómo construyo las líneas notables en un triángulo?

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

Afianzamos los conocimientos de Triángulo y de las líneas notables del Triángulo, comprobando sus propiedades mediante el uso del GeoGebra.

#### **Actividades de Cierre:**

Se presentan problemas de Triángulo y de las líneas notables del Triángulo para que resuelvan los estudiantes mediante el uso del GeoGebra.

Exponen sus productos mediante Proyector Multimedia o Zoom.

#### **Transferencia:**

Cómo utilizas los conocimientos del triángulo para resolver problemas de la vida real.

#### **Línea de evidencias de evaluación de la competencia**

Interpretar, explicar y utilizar condiciones suficientes para identificar una clasificación de los triángulos, las líneas notables y sus propiedades para la solución de problemas.

#### **Recursos:**

GeoGebra