

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES
UNIDAD DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
CONTABLES



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

**Aplicación del software GeoGebra y su efecto en el aprendizaje
de las distribuciones de probabilidad en los estudiantes del 3º
ciclo de la facultad de Ciencias Contables - UNAC**

Mg. EFRAIN PABLO DE LA CRUZ GAONA

Periodo de ejecución: del 01 de febrero de 2023 al 31 de enero 2024

Resolución de aprobación: N° 109-2023-R.- CALLAO

Callao- 2024

A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be a name, possibly "Rajesh" or similar, written in a cursive script.

INFORMACION BASICA

FACULTAD

Facultad de Ciencias Contables

UNIDAD DE INVESTIGACION

Unidad de investigación de la Facultad de Ciencias Contables

TITULO

Aplicación del software GeoGebra y su efecto en el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad en los estudiantes del 3º ciclo de la facultad de Ciencias Contables - UNAC

AUTOR : EFRAIN PABLO DE LA CRUZ GAONA

CÓDIGO ORCID : 0000-0002-44299521

DNI : 08510971

LUGAR DE EJECUCION

Universidad Nacional del Callao – facultad de Ciencias Contables

UNIDAD DE ANALISIS

Estudiantes del segundo ciclo de la asignatura de estadística de la FCC.

TIPO DE INVESTIGACION

Aplicada

ENFOQUE

Cuantitativo

DISEÑO DE INVESTIGACION

Correlacional

TEMA OCDE : 5.00 – Ciencias Sociales
5.3.0 Ciencias de la educación
5.3.1 Educación general

TIEMPO : 12 meses



HOJA DE REFERENCIA DE APROBACIÓN

Aplicación del software GeoGebra y su efecto en el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad en los estudiantes del 3º ciclo de la facultad de Ciencias Contables – UNAC

Periodo de ejecución: del 01 de febrero de 2023 al 31 de enero 2024

Resolución de aprobación: N° 109-2023-R.



DEDICATORIA

Este trabajo de investigación les dedico:

- ✓ A mi familia que hace lo posible para comprender el tiempo mínimo que les dedico a ellos.

- ✓ A los colegas de la facultad de Ciencias contables, en especial al Dr. Fredy Salazar, que como decano siempre está motivando a todos docentes para ser investigadores.

- ✓ Al personal administrativo de la facultad y de la universidad, en especial al de Comité de Investigación.

Efraín Pablo De La Cruz Gaona



AGRADECIMIENTO

Al culminar este trabajo de investigación, quiero empezar agradeciendo:

- ✓ A nuestro Divino creador, por haberme dado la fuerza necesaria de mantenerme firme y no decaer durante la ejecución de este trabajo.
- ✓ A la Universidad Nacional del Callao, por permitir tener el alto privilegio de formarme académicamente para aportar lo mejor de mí a la sociedad y al país.
- ✓ A todos mis colegas de la facultad de Ciencias Contables por su valiosa contribución, quienes representan un símbolo de motivación e inspiración, para lograr la meta.

Eraín Pablo De La Cruz Gaona



INDICE

INTRODUCCION	1
I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1 PROBLEMA GENERAL	3
1.2.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS	3
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
1.4 LIMITANTES DE LA INVESTIGACION.....	4
II MARCO TEORICO.....	5
2.1 ANTECEDENTES	5
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	5
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES	6
2.2 MARCO.....	8
Software GeoGebra.....	9
Características del software GeoGebra	10
Ventajas del software GeoGebra	10
Desventajas del software GeoGebra.....	10
Enseñanza	13
Aprendizaje	13
Teorías de aprendizaje.....	14
Teoría constructivista	14
Teoría conectivista.....	15
2.2.2 Marco conceptual	15
Efecto	15
Aplicación	15
Software GeoGebra.....	16
Aprendizaje	16
Distribuciones de probabilidad.....	17
2.3 Definición de términos básicos	17
Software.....	17
Software GeoGebra.....	17



Aprendizaje	17
Interfaz	18
Interactividad.....	18
III HIPOTESIS Y VARIABLES.....	19
3.1 HIPOTESIS	19
HIPOTESIS GENERAL.....	19
HIPOTESIS ESPECIFICAS.....	19
3.2 DEFINICION CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES	19
3.2.1 Software GeoGebra.....	19
3.2.2 Aprendizaje	20
3.3 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	21
IV METODOLOGIA DEL PROYECTO.....	22
4.1 Tipo y diseño de investigación	22
4.2 Método de investigación	22
4.3 Población y muestra	22
4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado.....	22
4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	22
4.6 Análisis y procesamiento de datos.....	22
V RESULTADOS	23
5.1. Resultados descriptivos.....	23
VI DISCUSION DE RESULTADOS	37
VII CONCLUSIONES	41
VIII RECOMENDACIONES.....	42
IX REFERENCIALES BIBLIOGRAFICAS	43
Anexo 1.....	45
Matriz de Consistencia.....	45
Anexo 2.....	46
Cuestionario.....	46
Anexo 3.....	47
Base de datos	47
Anexo 4.....	49
Problemas aplicación de distribución de probabilidades.....	49
ANEXO 5	50
Alfa de Cronbach.....	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	31
Tabla 2	32
Tabla 3	32
Tabla 4	33
Tabla 5	34
Tabla 6	34
Tabla 7	35
Tabla 8	36

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	10
FIGURA 2	11
FIGURA 3	12
FIGURA 4	12
FIGURA 5	13
FIGURA 6	23
FIGURA 7	24
FIGURA 8	24
FIGURA 9	25
FIGURA 10	25
FIGURA 11	26
FIGURA 12	27
FIGURA 13	27
FIGURA 14	28
FIGURA 15	29
FIGURA 16	29
FIGURA 17	30
FIGURA 18	30



RESUMEN

La evolución vertiginosa de la tecnología educativa hace que los docentes sigamos en constante actualización con la informática y las nuevas versiones del software educativo, es así que GeoGebra es un software que ha conquistado las aulas de los centros educativos de nivel primaria, secundaria y superior en las especialidades de matemática, estadística y áreas afines por sus aplicaciones dinámicas. En el presente trabajo de investigación se busca determinar el efecto del software GeoGebra en el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad en los estudiantes de segundo ciclo de la facultad de Ciencias Contables, para ello, la metodología empleada consistió de una investigación aplicada con enfoque cuantitativo y diseño correlacional, donde se obtuvo los resultados para probar la hipótesis general y específicas, utilizando la prueba estadística no paramétrica Rho de Spearman a través de software SPSS, donde arroja un coeficiente de correlación superior a 0.7 para cada una de las hipótesis, concluyendo que el uso del software GeoGebra tiene una relación directa con el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad.

Palabras claves

Software GeoGebra, aprendizaje, distribuciones de probabilidad



ABSTRACT

The rapid evolution of educational technology means that teachers continue to be constantly updated with computing and new versions of educational software. GeoGebra is a software that has conquered the classrooms of primary, secondary and higher education centers in the specialties of mathematics, statistics and related areas for their dynamic applications. In this research work we seek to determine the effect of the GeoGebra software on the learning of probability distributions in second cycle students of the Faculty of Accounting Sciences, for this, the methodology used consisted of an applied research with a quantitative and correlational design, where the results were obtained to test the general and specific hypotheses, using the non-parametric Spearman's Rho statistical test through SPSS software, where it yields a correlation coefficient greater than 0.7 for each of the hypotheses, concluding that the Using GeoGebra software has a direct relationship with learning probability distributions.

Keywords

GeoGebra software, learning, probability distributions



INTRODUCCION

El GeoGebra a diferencia de otros programas matemáticos, es un software de acceso libre para toda la comunidad estudiantil, que les permite aprender de manera autónoma las matemáticas y la estadística, también permite monitorear en tiempo real el progreso de las investigaciones y que son aplicados en las diferentes áreas tanto por los estudiantes como por los docentes de todos los niveles de educativos. Por otro lado, permite colgar en la plataforma nuevos avances de los modelos matemáticos para que sean utilizados por otros usuarios a nivel mundial, es una herramienta de gran ayuda en la enseñanza – aprendizaje en las asignaturas de matemática y áreas afines, es un software dinámico que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculos de probabilidad. Dado que el objetivo de los estudiantes en la etapa universitaria es aprender lo que ofrece el curso en la malla curricular, y estar dentro del tercio o quinto superior, que les permite acceder a muchos beneficios dentro de la universidad como también fuera, como es el caso de las prácticas preprofesionales, convenios laborales que tiene la universidad con las instituciones públicas o privadas. Para lograr este beneficio, el estudiante debe mostrar buen rendimiento académico que es el resultado de un aprendizaje óptimo de los temas de la asignatura. En este contexto, El presente trabajo de investigación titulado Efectos de la aplicación del software GeoGebra en la enseñanza aprendizaje de la asignatura de Estadística, se trazó como objetivo fundamental, determinar el efecto de la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de los temas de las distribuciones de probabilidad de la asignatura de estadística, aspectos que se ha comprobado la hipótesis a través de la información recopilada en base a los resultados de la encuesta de los estudiantes, para ello se realizó un muestreo no probabilístico, utilizando un diseño metodológico correlacional, en donde los resultados del coeficiente de correlación Rho de Spearman para cada una de las hipótesis fue alta y positivo.



I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La evolución de la tecnología educativa ha desplazado en la actualidad el uso de las calculadoras y los manuscritos que en las décadas anteriores se usaba para resolver problemas matemáticos y graficar figuras geométricas el problema fundamental para los estudiantes es entender los problemas de probabilidades y calcularlos, dado que cada vez más el tiempo se debe de optimizar dejando de lado cálculos tradicionales que se utilizaba tabla estadísticas para resolver los problemas de probabilidad en lo que respecta a los estudiantes, al aprender utilizar GeoGebra esto permite a los estudiantes obtener los resultados en tiempo récord, tanto los valores numéricos y su respectivo gráfico. en cuanto a los docentes también surge la necesidad de actualizarse continuamente frente a un conjunto de softwares especializados en estadística y afeas afines que cada día va apareciendo, cada software con ciertas ventajas y desventajas. En este trabajo de investigación se enfocó sobre las bondades del software GeoGebra que permite al docente hacer los cálculos probabilísticos cuyos resultados se muestran en la pantalla de manera gráfica y algebraica, tal es el caso de la distribución binomial, distribución hipergeométrica y la distribución normal, esta herramienta ayuda a los estudiantes a entender mejor los problemas de estadística y cálculo de probabilidades, ya que a través de software GeoGebra, el docente tiene tres enfoques simultáneos en la resolución de los problemas, donde se muestran en la pantalla tres ventanas emergentes, una ventana que muestra la parte algebraica donde se introduce las ecuaciones, la segunda ventana donde se muestra la gráfica de la ecuación formuladas, y la tercera ventana que muestra los resultados numéricos. Bajo este contexto, el aprendizaje de los estudiantes quedará fortalecida en temas de estadística y probabilidades



1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el efecto la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad en los alumnos del 3º ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS

- ¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el nivel de comprensión de conceptos de las distribuciones de probabilidad a través de la resolución de problemas?
- ¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra aumenta la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de la aplicación del del software GeoGebra en el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad, en los alumnos del 3º ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a. Probar que la aplicación del software GeoGebra mejora la comprensión de conceptos de las distribuciones de probabilidad a través de la resolución de problemas.



- b.** Probar que la aplicación de software GeoGebra aumenta la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad.

1.4 LIMITANTES DE LA INVESTIGACION

El presente trabajo de investigación tuvo las siguientes limitantes

- a. Teórica**

La teoría que se usó para desarrollar la investigación comprendió básicamente sobre las teorías del aprendizaje.

- b. Temporal**

Se trata de una investigación longitudinal puesto que el desarrollo del trabajo comprendió de un periodo de 12 meses.

- c. Espacial**

La ejecución del proyecto se desarrolló en la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao.



II MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Como antecedentes a la presente investigación encontramos algunos autores quienes han realizados trabajos relacionados al tema de estudio:

- Hernán, (2021), se propone investigar sobre la situación de las tecnologías y del software matemático GeoGebra, para ello aplica una muestra de 11 docentes de matemática de los tres turnos, donde la información recabada fue mediante el cuestionario en línea a través de Google forms, en este estudio, los resultados revelaron que el 91% de los docentes utilizan las tecnologías educativas, de ellos, solo el 28% utilizan el programa GeoGebra, el 72% de los restantes no utilizan GeoGebra ni otros programas especializados de matemática, sin embargo, para muchos docentes el uso de la tecnología educativa en la enseñanza de la matemática representa mejora en el aprendizaje, en ese sentido, entre los docentes encuestados en dicha institución, el 100 % de ellos están de acuerdo de asistir a una capacitación del uso del software GeoGebra en la enseñanza de las matemática.
- (Lugo, 2017), se propone analizar los efectos del uso del software GeoGebra en la enseñanza – aprendizaje de la Geometría Analítica y Análisis Vectorial de los estudiantes de matemática estadística y Tecnología de producción de la facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la universidad de Asunción. Su trabajo lo realizó mediante un enfoque cuantitativo – cualitativo y un diseño cuasi experimental, utilizando un muestreo no probabilístico, donde hizo la comparación a los grupos control y experimental en base a la evaluación de los ejercicios planteados, usando los mismos indicadores. Los resultados de dicha evaluación al finalizar el experimento, indicaron que el grupo de los estudiantes que



utilizó GeoGebra “experimental” ponderó mayor frente a los estudiantes que no usó GeoGebra “control”.

- (Hernández & Peñalver, 2017), en este trabajo, el autor analiza el grado de incidencia del software GeoGebra como estrategia didáctica dentro del contexto de la geometría dinámica en estudiantes de noveno grado de una institución estatal, del Departamento del Magdalena, en el Municipio de Pueblo Viejo. La metodología usada por el autor está enmarcada bajo un enfoque cuantitativo, cuyo diseño metodológico utilizada consistió de cuasiexperimental y de alcance explicativo; la muestra no probabilística utilizada consistió de 33 estudiantes, los cuales 16 correspondientes al grupo control y 17 al grupo experimental. Para verificar la diferencia de los resultados en la medición, se implementó una prueba con preguntas de selección múltiple, que evalúa las tres competencias que se desarrollan en el pensamiento geométrico “comunicación, Razonamiento y Resolución de los problemas. Los resultados obtenidos indican que el promedio obtenido de los estudiantes que usaron el software GeoGebra como herramienta didáctica, es mayor cuando se compara con el promedio de los estudiantes que aprenden usando solo el lápiz y papel “el grupo control”.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

- Malaspina, V. (2017), en su tesis de grado realiza un estudio sobre aplicación de GeoGebra en el mejoramiento en el aprendizaje de la geometría analítica, quien se basa en un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel explicativo y diseño cuasi experimental, empleando el método hipotético-deductivo, a través de las pruebas de Wilcoxon determinó la eficacia del software GeoGebra en el aprendizaje de Geometría Analítica en los estudiantes de la escuela profesional de Administración y de Negocios internacionales de la universidad de Alas Peruanas.
- (SILVA, 2020), en su trabajo de investigación busca establecer el grado de influencia del Software GeoGebra en la comprensión y métodos de



resolución de problemas en sistema de ecuaciones lineales en el proceso de aprendizaje. El trabajo lo desarrolla bajo un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi experimental, utilizando una muestra de dos grupos: un grupo control a la que no aplica el software GeoGebra en la enseñanza de ecuaciones lineales y otro grupo experimental donde sí aplica lo aplica. En esta comparación obtuvo los resultados: el grupo experimental obtuvo un promedio de 15.64 puntos, mientras que el grupo control obtuvo una puntuación de 13.25, concluyendo que la aplicación del software GeoGebra influye en el aprendizaje de la resolución de las ecuaciones lineales.

- (JANAMPA, 2020), relata como objetivo de su trabajo conocer la influencia del uso del software GeoGebra en el aprendizaje del gráfico de funciones cúbicas en los estudiantes de Matemática, Computación e Informática de la Facultad Ciencias de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica. El método utilizado fue cuantitativo y la técnica utilizada fue la observación, la conclusión a la que llegó fue que la aplicación de Software GeoGebra permite una contribución óptima en el aprendizaje de las gráficas de funciones cúbicas y existe una influencia positiva y significativa de la aplicación del Software GeoGebra en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en estudiantes.
- (Díaz-Nunja, Rodríguez Sosa, & Lingán, 2018), en su estudio evaluó los efectos del software GeoGebra aplicado en la enseñanza de la geometría con estudiantes de la educación secundaria, en la cual mide las capacidades de razonamiento y demostración de los problemas de matemática. La iniciativa para el estudio se basó a la evolución creciente de las tecnologías educativas en la enseñanza de los estudiantes de educación secundaria y la incursión a la era digital; para cumplir con el objetivo, hizo la medición de los estudiantes dividiendo en dos grupos, un grupo donde los estudiantes estuvieron expuestos a al uso del software GeoGebra en todas las clases, mientras el otro grupo, se mantuvo con la clase tradicional, sin la intervención del uso del software GeoGebra. Una vez realizada evaluación a ambos grupos antes y después de la aplicación del software



GeoGebra, llegó a la conclusión de que el uso del software GeoGebra, favorece la participación activa de los estudiantes con mejoras significativas en las evaluaciones después del uso de la herramienta GeoGebra.

2.2 MARCO

Para desarrollar este proyecto de investigación se usó las teorías basadas en los libros y las investigaciones respecto a las variables de estudio.

2.2.1 Marco Teórico

Software educativo

También llamados programas educativos, están diseñadas específicamente para la enseñanza aprendizaje en todos los centros de educación superior, este recurso que permite apoyar la labor de los docentes haciendo las clases más didáctica y dinámica. Al respecto, existen autores como:

Sánchez (19995), quien afirma que los programas educativos son “cualquier programa computacional que cumplen con características estructurales y funcionales que les permite servir de apoyo a la enseñanza-aprendizaje y la administración educacional”. También Cataldi (2000), citado por (Bonilla, 2013) afirma que los softwares educativos: “Son los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes” (p,62).

Así mismo, Marqués (1998) citado por Bonilla afirma que las características específicas del que debe poseer el software educativo:

- Facilidad de uso e instalación
- Versatilidad (adaptación a diversos contextos)
- Calidad del entorno audiovisual
- Calidad en los contenidos (bases de datos)
- Navegación e interacción



- Originalidad y uso de tecnología avanzada
- Capacidad de motivación.

Software GeoGebra

GeoGebra es una herramienta multifuncional en el ámbito educativo diseñado para la enseñanza y aprendizaje de Matemáticas y áreas afines, tiene su característica esencial de ser dinámica e interactiva que le permite a los estudiantes ser más amigable en la aplicación y cálculo de los problemas de matemática y estadística.

Según (Angela, 2015), “GeoGebra es un software interactivo matemático que reúne geometría, álgebra y cálculo, desarrollado por Markus Hohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, como resultado de su proyecto de tesis en maestría en educación Matemática en la Universidad de Salzburgo”.

El Programa GeoGebra utiliza la interfaz Java Script que permite a los usuarios modificar en la edición HTML con el propósito de desarrollar una hoja dinámica y aumentar su interactividad con los usuarios, (Bonilla, 2013).

La afirmación de Hohenwarter, M. (2009) citado por (Lugo A., 2017) sostiene que “el software GeoGebra es un procesador geométrico y algebraico, que reúne geometría, algebra y cálculo, que puede ser usado también en otras áreas como en la Física en los cálculos de las probabilidades y proyecciones comerciales. Además, menciona la ventaja de este software es que “permite abordar temáticas a través de la experimentación y la manipulación facilitando la realización de construcciones, modificaciones para deducir resultados y propiedades a partir de la observación directa”.

En sus inicios, este software estuvo dirigido solo a los estudiantes de primaria, debido a la libertad de la descarga y la dinámica de su uso, los investigadores han ido evolucionando cada día nuevos enfoques direccionando a diferentes áreas relacionados a la matemática.



Características del software GeoGebra

Tiene dos ventanas emergentes, una que es La pare algebraica, donde se ingresa las ecuaciones matemáticas y la otra que es la parte gráfica, donde se visualiza la representación Geométrica de las ecuaciones ingresadas, si se trata de estadística, el monitor de la computadora tiene la opción de mostrar hasta tres ventanas emergentes simultáneos, donde se percibe además de la ecuación algebraica, la gráfica de la ecuación, el resultado numéricos de las probabilidades de los eventos ingresados.

Ventajas del software GeoGebra

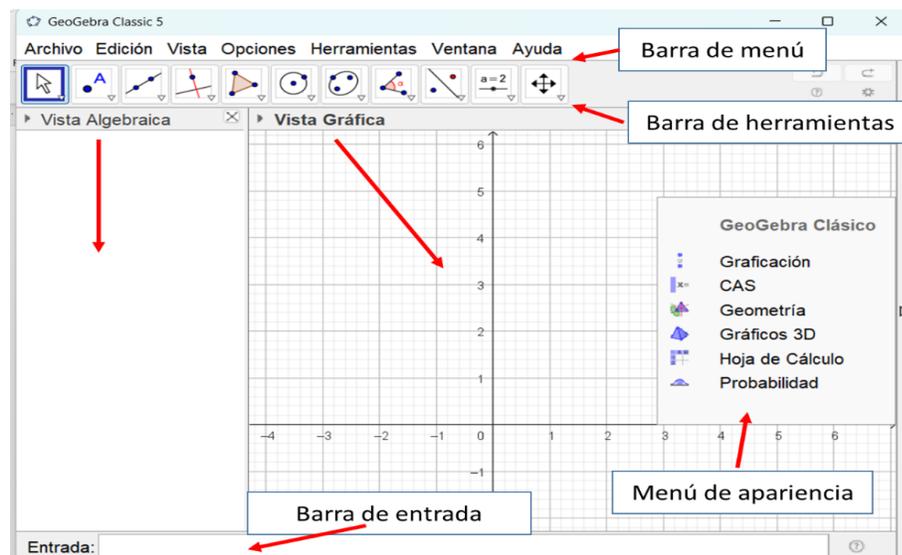
Es un Software libre para la descarga, en este caso, el costo por la adquisición y el uso es totalmente gratis, existe innovaciones permanentes en cuanto a su aplicación, es decir, a medida que transcurre el tiempo, la utilidad va mejorando con nuevas aplicaciones y es un programa que soporta cualquier sistema operativo y facilita la construcción de conocimiento y el aprendizaje autónomo por parte del estudiante.

Desventajas del software GeoGebra

No todos los estudiantes tienen la posibilidad de conectarse a internet, ni disponen de los dispositivos necesarios por lo elevado de su costo.

FIGURA 1

Comandos Básicos del software GeoGebra



La barra de menú: La barra de menú en GeoGebra es el área de la interfaz de usuario que indica las opciones de una aplicación informática, dispuestas en menús desplegables.

Vista algebraica: Es el área donde se introduce las ecuaciones matemáticas para que la imagen salga en la vista grafica

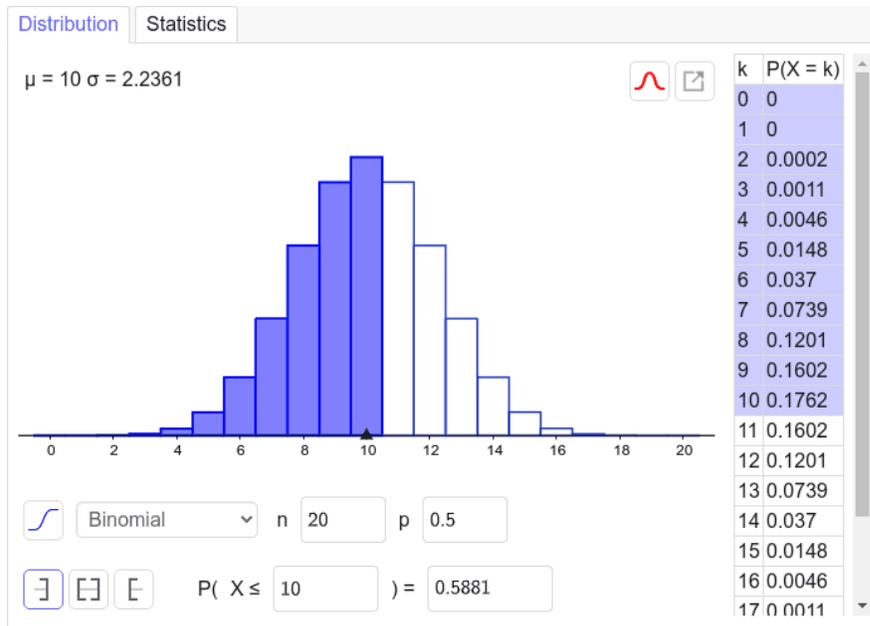
Vista gráfica: Es el área donde aparecen las gráficas de las ecuaciones ingresadas en la entrada matemáticas para que la imagen salga en la vista grafica.

Menú de apariencias: Es el área donde aparecen las opciones para hacer las operaciones con gráficas, en este caso se utilizó la opción “probabilidad”, que al hacer clic aparece por defecto la distribución normal.

Barra de entrada. Es el espacio que sirve para ingresar las funciones matemáticas, una vez ingresada las ecuaciones en este campo, aparecen las ecuaciones en la vista algebraica y su representación gráfica en la ventana grafica.

FIGURA 2

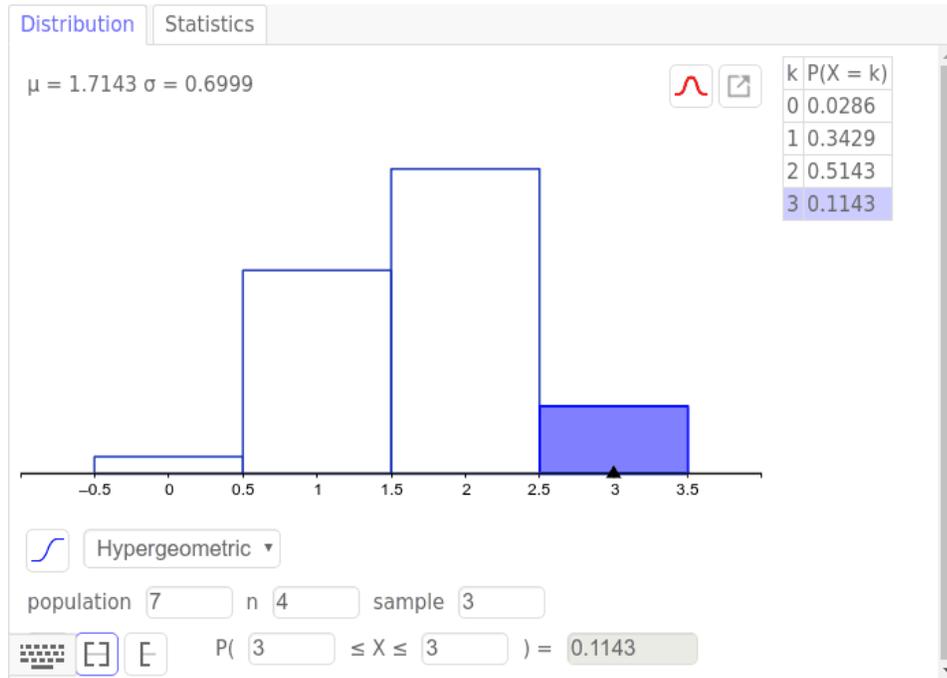
Probabilidad de una distribución binomial



Nota: captura de pantalla de la solución de un problema con- GeoGebra

FIGURA 3

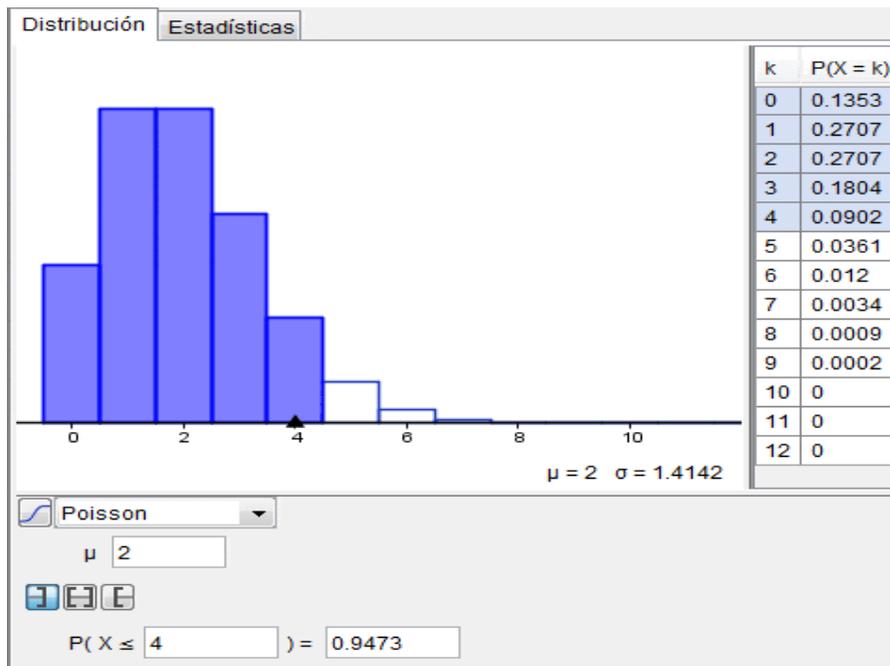
Probabilidad de distribución hipergeométrica



Nota: captura de pantalla de la solución de un problema con- GeoGebra

FIGURA 4

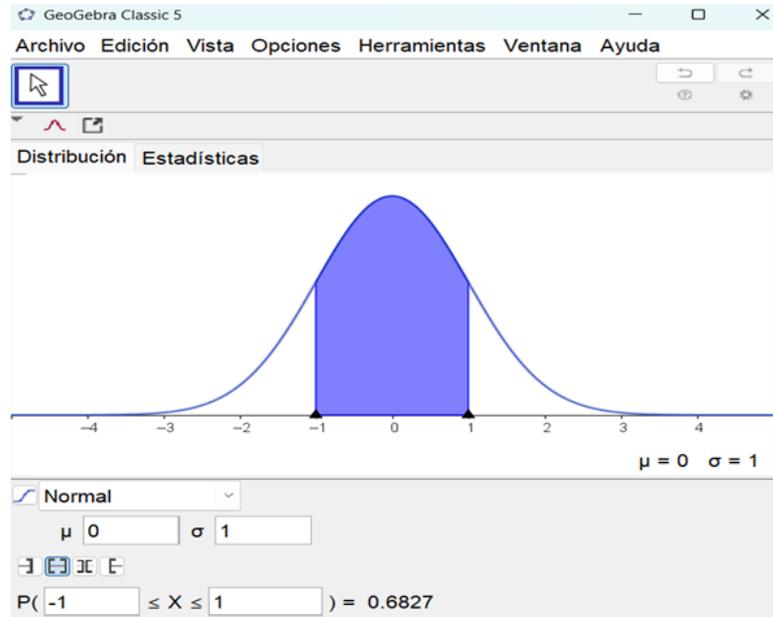
Calculo de probabilidad de distribución Poisson



Nota: captura de pantalla de la solución de un problema con- GeoGebra

FIGURA 5

Calculo de probabilidad de la distribución Normal



Nota: captura de pantalla de la solución de un problema con- GeoGebra

Enseñanza

“La enseñanza es una actividad socio comunicativa y cognitiva que dinamiza los aprendizajes significativos en ambientes ricos y complejos (aula, aula virtual, aula global o fuera del aula), síncrona o asíncronamente” (Santana, 2007). Por otro lado, según Zabalza (1990), “La enseñanza es comunicación en la medida en que responde a un proceso estructurado, en el que se produce intercambio de información (mensajes entre profesores y alumnos)”. De estos dos autores, se concluye que la enseñanza es la transmisión de conocimientos entre dos o más personas, de modo que existe un agente trasmisor, un receptor, un ambiente y medios donde se produce la comunicación. Al tipo de enseñanza que se propone en este trabajo se le incorpora como herramienta didáctica al software GeoGebra por sus múltiples bondades.

Aprendizaje

En el desarrollo de este proyecto de investigación se analizaron referentes teóricos sobre la forma como se genera el aprendizaje en los estudiantes, desde la

perspectiva de las teorías de aprendizajes más importantes que describen todos aquellos procesos por medio de los cuales se genera un verdadero aprendizaje, de modo que se convierta en un agente crítico y reflexivo de las realidades que acontecen en su entorno.

Para (Santana, 2007), el aprendizaje se destaca sobre la teoría del procesamiento de la información de Gagné. Albert Bandura (1925) citado por (Aguilar, 2020), afirma lo siguiente “el aprendizaje es la interacción entre el sujeto y el mundo que lo rodea, donde el sujeto es un ente con la suficiente capacidad de transformar sus experiencias y condicionada a asimilar ciertas normas que regula su comportamiento”. Por otro lado, (Schunk, 2012), define el aprendizaje “como un cambio perdurable que se produce en la conducta como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia”.

Existen una diversidad de conceptos sobre el aprendizaje, estos conceptos se fundamentan según las teorías: conductistas, cognitivistas, constructivistas, conectivistas.

Teorías de aprendizaje

Teoría constructivista

Uno de los impulsores del aprendizaje significativo es David Ausubel que contrasta dicho aprendizaje con el aprendizaje memorístico, donde con el aprendizaje memorístico se almacena un cúmulo de conocimientos que al no ser aplicados no perduran con el tiempo, en cambio, mediante el aprendizaje significativo el estudiante se va construyendo su propio conocimiento a través de saberes previos que se van integrando de forma organizada y en coherencia con los elementos que lo rodea.

Hernández R. (2008) citado por (De La Cruz, 2022) afirma:

“El aprendizaje se forja a través del paso de la información entre personas (docente – estudiante), es un proceso que se construye paulatinamente. La mente humana construye nuevos conocimientos a partir de las enseñanzas anteriores, para ello los estudiantes deben ser entes activos, capaces de generar sus nuevos conocimientos en relación a los que ya conocen”.



Teoría conectivista

Según Ledesma (2013), citado por (De La Cruz. 2022), “el conectivismo se identifica como un modelo de aprendizaje dentro una actividad social, donde se reconocen las conexiones de diversas partes del mundo que conforman la era digital, ya que el impacto de la tecnología da lugar a nuevos aprendizajes”. Por otro lado, Siemens (2004), citado por (Campos, 2012), afirma que el aprendizaje mediante el enfoque conectivista “es un proceso que ocurre al interior de un ambiente nebuloso de elementos cambiantes, los cuales no están enteramente bajo control del individuo”

2.2.2 Marco conceptual

El proceso de enseñanza aprendizaje ha sido influenciado en todos los centros de educación superior por las tecnologías emergentes, herramientas que permiten a los docentes mejorar la estrategia didáctica y en cuanto a los estudiantes el incremento considerable del aprendizaje. Bajo este contexto se definen las variables fundamentales en el desarrollo del trabajo de investigación.

Efecto

Según la real academia española, un efecto es “aquello que sigue por virtud de una causa”, en ese sentido, el efecto es aquello que se considera como una conclusión, una consecuencia o un resultado que ocasiona un suceso una causa. Existe efecto si y solo si existe una causa.

Aplicación

La palabra aplicación es un término que se utiliza en diferentes áreas, en este caso consideraremos el termino direccionada al campo de la educación.

Según Ansoff (984), citado por (Hernández W. , 2016), La aplicación “es el proceso de encaminar a la firma a comportarse de acuerdo con los propósitos, políticas y estrategias”. Por otro lado, según Hrebimjack y Jorge, la aplicación consiste del "uso de herramientas gerenciales y organizativas para alcanzar los resultados estratégicos "



En el sector educativo, el término implementación se puede considerar como un proceso que se pone a prueba la tecnología considerando ciertos métodos y técnicas para lograr resultados óptimos en la enseñanza y aprendizaje.

Software GeoGebra

Este programa está dirigido a profesores y estudiantes de Matemáticas y Ciencias, con la finalidad de fomentar el uso de las tecnologías en la educación secundaria y universitaria.

Según Cenas et al (2021), GeoGebra es software diseñado como una herramienta didáctica, que permite explorar nuevos conocimientos de la matemática por medio de la búsqueda y la investigación. Es una herramienta tecnológica que abre la posibilidad de abordar problemas que serían imposibles sin su ayuda y permite adoptar un enfoque experimental de la matemática cambiando la naturaleza de su aprendizaje.

Aprendizaje

Albert Bandura (1925) citado por (Aguilar, 2020), considera al aprendizaje como la interacción entre el sujeto y el contexto que lo rodea, donde el sujeto es un ente activo con la suficiente capacidad de transformar sus experiencias de los sucesos que influyen sus motivaciones y emociones condicionada a asimilar ciertas normas que regula su comportamiento. Por otro lado, (Schunk, 2012), afirma sobre el aprendizaje “como un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia”. (Nelson, 2013) afirma sobre el aprendizaje de la matemática “la mayoría de los enunciados de los problemas de matemática que elaboran los docentes para que sean desarrollados por sus estudiantes tienen problemas de construcción”.

En cualquiera de los casos, el aprendizaje en los estudiantes se produce, cuando se modifica su modo de pensar previa predisposición del estudiante en base a la interacción con su entorno.



Distribuciones de probabilidad

Las distribuciones de probabilidad son temas correspondientes a la estadística descriptiva que permite establecer toda la gama de resultados probables de ocurrir en un experimento aleatorio determinado. Es decir, describe la probabilidad de que un evento se realice en el futuro. Entre las distribuciones más importantes se consideró: distribuciones discretas, entre ellas la distribución probabilidad binomial, la distribución de probabilidad de Poisson y la distribución de probabilidad hipergeométrica. En cuanto a la distribución de probabilidad continua, se consideró la distribución de normal y la distribución de normal estándar.

2.3 Definición de términos básicos

Software

Software es un término procedente del término inglés, aceptado por la Real Academia Española (RAE), es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo, así como datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

Software GeoGebra

Es básicamente un procesador geométrico y un procesador algebraico, es decir, un compendio de matemática con software interactivo que reúne geometría, álgebra, estadística y cálculo, por lo que puede ser usado también en física, proyecciones comerciales, estimaciones de decisión estratégica y otras disciplina

Aprendizaje

El aprendizaje es el resultado del conocimiento, dado que el ser humano primero toma conocimiento de su entorno, luego somete a su juicio para finalmente cambiar de conducta.



Interfaz

Una interfaz se utiliza en informática para nombrar a la conexión funcional entre dos -sistemas, programas, dispositivos o componentes de cualquier tipo, que proporciona una comunicación de distintos niveles, permitiendo el intercambio de información. Esto es un ejemplo de la realidad virtual.

Interactividad

La interactividad se refiere a la comunicación entre las personas y los dispositivos o los contenidos digitales. Es la capacidad de un ordenador, un programa o un contenido de responder a las acciones de la persona que lo está utilizando.



III HIPOTESIS Y VARIABLES

3.1 HIPOTESIS

HIPOTESIS GENERAL

La aplicación del del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad, en los alumnos del 3º ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao.

HIPOTESIS ESPECIFICAS

- La aplicación del software GeoGebra mejora el nivel de comprensión de conceptos de las distribuciones de probabilidad a través de la resolución de problemas.
- La aplicación del software GeoGebra aumenta la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad.

3.2 DEFINICION CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES

3.2.1 Software GeoGebra

a. Definición conceptual

GeoGebra es un software de matemático dirigida para ayudar a los docentes en el desarrollo de sus actividades pedagógicas, a través de la interfaz, facilita aprovechar al máximo las características funcionales y técnicas de un proceso interactivo que le permiten aplicar sus estrategias didácticas, a fin de lograr en los estudiantes una mejor comprensión de las matemáticas.



b. Definición operacional

Es una aplicación informática elaborado con el objetivo de proporcionar conocimientos en temas de matemática, estadística y áreas similares en forma interactiva, incentivando a los participantes de manera visual, auditiva y cognitiva.

3.2.2 Aprendizaje

Definición conceptual

Es el proceso a través del cual un nuevo conocimiento relaciona la adquisición de la información con la incorporación de nuevos conocimientos a la estructura cognitiva de la persona que aprende, adquiriendo y almacenando una inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento.

Definición operacional

Es un proceso que se produce en el quehacer académico, esto implica la forma como se organiza el estudiante en cuanto al tiempo, espacio y métodos que emplea para internalizar conocimientos a través del software GeoGebra.



3.3 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Software GeoGebra

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	METODOS Y TECNICAS
Bondades	Facilidad	1. ¿Le resulta fácil el acceso al software GeoGebra?	Descriptivo no probabilístico
	Adaptabilidad	2. ¿Considera que el software GeoGebra es una herramienta que se adapta para la asignatura?	
	Eficacia	3. ¿El software GeoGebra es eficaz en la resolución de los problemas de probabilidades?	
	Beneficio	4. ¿Considera simple el uso del software GeoGebra en la resolución de problemas?	
Didáctica	Explicito	5. ¿Considera que el software GeoGebra es bien dinámico en la resolución de problemas?	
	Dinámico	6. ¿En qué medida la aplicación de software GeoGebra te motiva cuando resuelves problemas?	
	Motivador	7. ¿Te sientes en la capacidad de profundizar tus conocimientos usando el software GeoGebra?	

VARIABLE DEPENDIENTE: Aprendizaje

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	METODOS Y TECNICAS
Procesamiento de información	Comprensión interpretación	8. ¿El software GeoGebra te ayudó comprender mejor los conceptos de probabilidad? 9. ¿Cuánto contribuyó el software GeoGebra en la interpretación de los problemas de probabilidad?	Descriptivo no probabilístico
Aplicación de la información	Dificultad Conocimiento capacidad	10. ¿Cuán difícil hubiera sido resolver problemas de probabilidad sin la ayuda de GeoGebra? 11. ¿Cuál cree que es el nivel de conocimiento adquirido usando el software GeoGebra? 12. ¿Te sientes en la capacidad de resolver cualquier problema de probabilidad usando software GeoGebra?	

IV METODOLOGIA DEL PROYECTO

4.1 Tipo y diseño de investigación

Según su finalidad, la investigación es aplicada, según el objetivo es descriptiva y correlacional, según su dimensión cronológica es un estudio Longitudinal.

4.2 Método de investigación

El método de investigación se basa a un enfoque cuantitativo, ya que se realizó la descripción y análisis de los datos recopilados a través del cuestionario y se procesará usando los métodos y las técnicas estadísticas para análisis y discusión de resultados.

4.3 Población y muestra

La población estuvo constituida por los estudiantes tercer ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la universidad Nacional del Callao, por tratarse de un estudio de caso, se trabajó con estudiantes de dos grupos horarios que se aproximan a total de 89 estudiantes.

4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado

El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional del Callao

4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Se usó la técnica de la encuesta cuyo instrumento fue el cuestionario con respuestas de opción múltiple

4.6 Análisis y procesamiento de datos

Para el análisis y procesamiento de los datos se usó el software SPSS y el Excel avanzado, La técnica del procesamiento de los datos se obtuvo mediante uso de las fórmulas estadísticas donde se pudo establecer los gráficos y las tablas respectivas para su determinación e interpretación



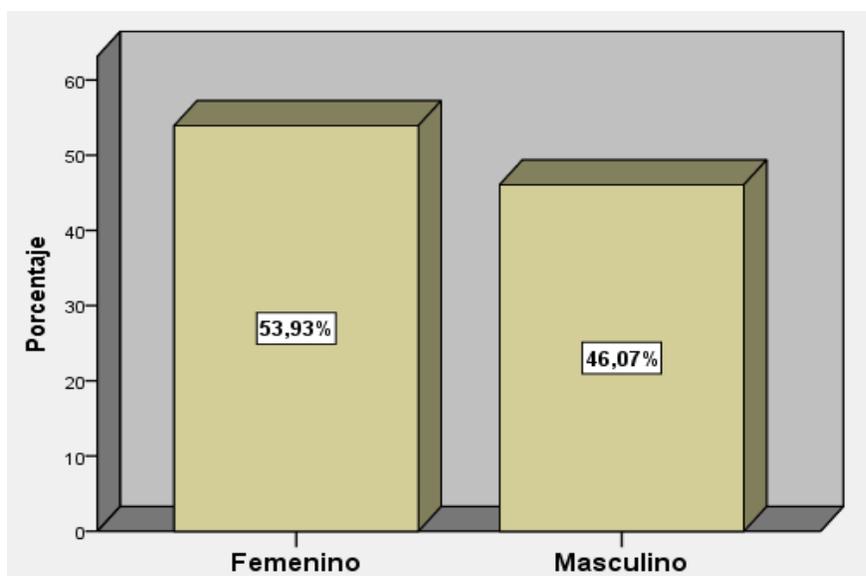
V RESULTADOS

5.1. Resultados descriptivos.

En el presente trabajo de investigación, se tuvo como unidades de análisis a los estudiantes del tercer ciclo de la escuela profesional de Contabilidad de la Universidad Nacional del Callao, siendo los grupos elegidos los grupos horarios 02C y 05C. A cada uno de ellos se le aplicó un cuestionario con respuestas de opción múltiple, que una vez procesada con el software SPSS, se obtuvo las figuras que se muestran a continuación. En base a estos resultados se logró alcanzar los objetivos trazados y comprobar cada una de las hipótesis.

FIGURA 6

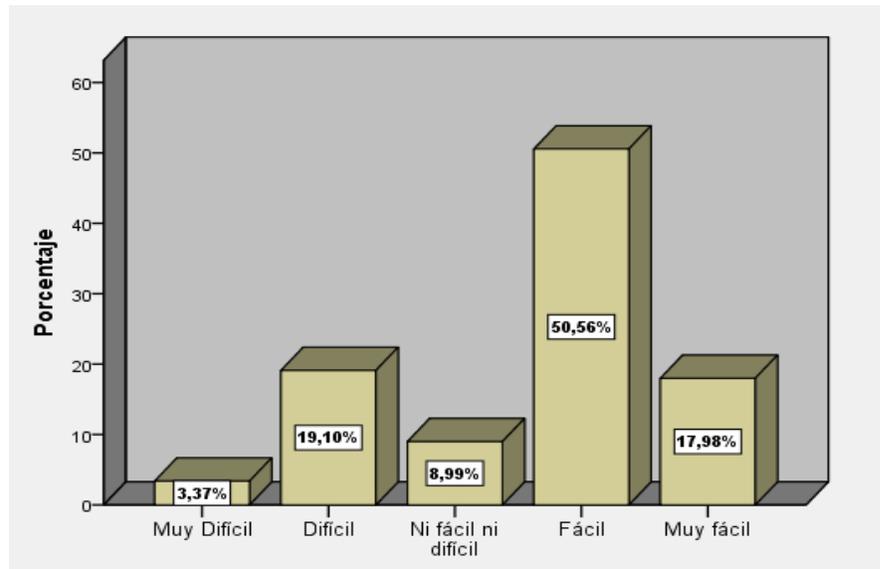
Porcentaje del género los estudiantes encuestados



Dentro de la muestra no probabilística realizada, se consideró el género de los estudiantes para saber el porcentaje de ellos,. De los 89 estudiantes que respondieron la encuesta, 48 estudiante representan el 53.93% son del sexo femenino, y el 46.07% que representan 41 a estudiantes son del sexo masculino.

FIGURA 7

Facilidad de acceso al GeoGebra



Cuando se le pregunta: ¿le resulta fácil el acceso al software GeoGebra?, del total de los encuestados según la figura 7, para 45 estudiantes que representa el 50.56% les resulta fácil, para 16 estudiantes que representa el 18% les resulta muy fácil, mientras tanto, 17 estudiantes que representa el 19.1% lo consideran difícil, y finalmente a 3 estudiantes que representa el 3.4% les resulta muy difícil.

FIGURA 8

Adaptabilidad de software GeoGebra en la asignatura

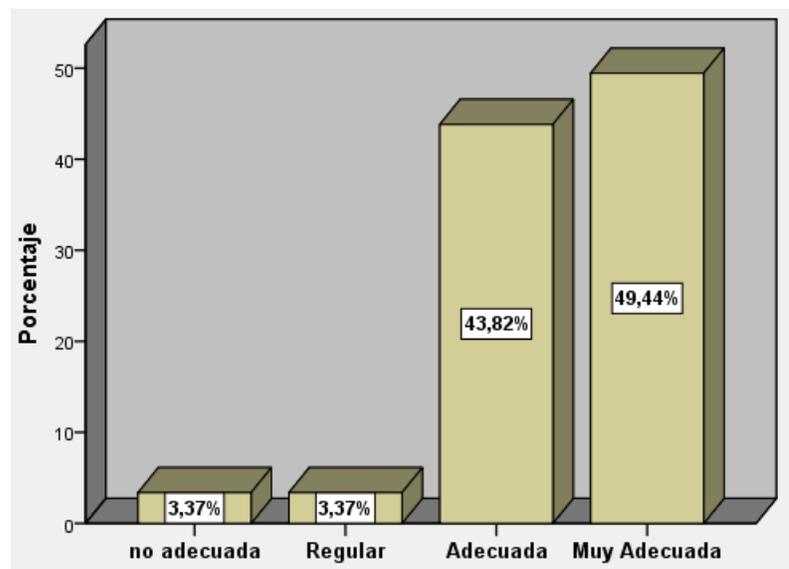
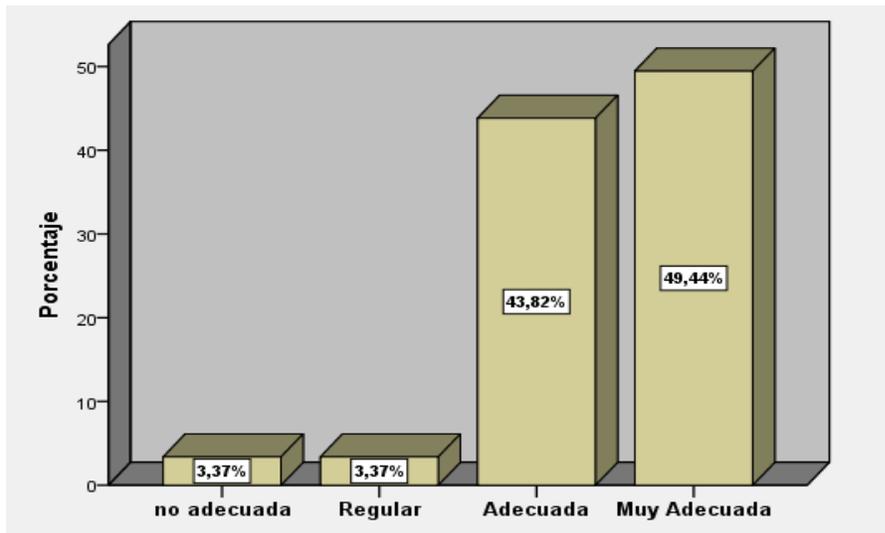


FIGURA 9

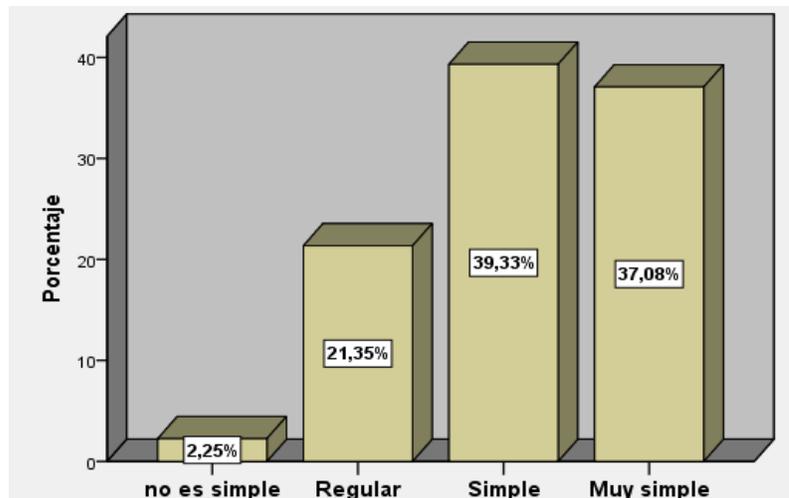
Eficacia del software GeoGebra en la resolución de problemas



Quando se le pregunta, ¿Considera que el software GeoGebra es eficaz para la asignatura? en la figura 8, se muestra que, del total de los encuestados, 44 estudiantes que represente el 49.4% lo consideran que es muy eficaz, mientras que 39 estudiantes que representa el 43.82% lo consideran que simplemente es eficaz, sin embargo, existe un grupo de 3 estudiantes que representa 3.37% quienes manifiestan que es regularmente eficaz, y otros 3 estudiantes cuyo porcentaje es mínimo de 3.37% quienes lo consideran que no es eficaz para la asignatura.

FIGURA 10

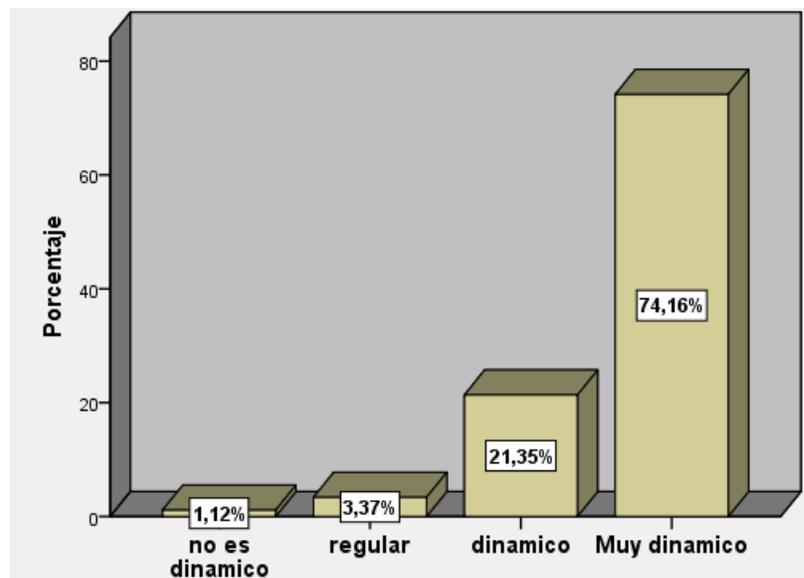
Simplitud de resolver problemas de probabilidad con GeoGebra



A la pregunta formulada: ¿Considera simple el uso del software GeoGebra en la solución de los problemas de probabilidad?, según la figura 10, de los 89 estudiantes que es la muestra considerada, 35 estudiantes que representa el 39.3% responden que sí es simple, 33 estudiantes que representa el 37.1% lo consideran muy simple, 19 estudiantes que representa porcentualmente a 21.3% lo consideran regular, mientras solo 2 estudiantes que en porcentaje es 2.2% lo consideran que no simple.

FIGURA 11

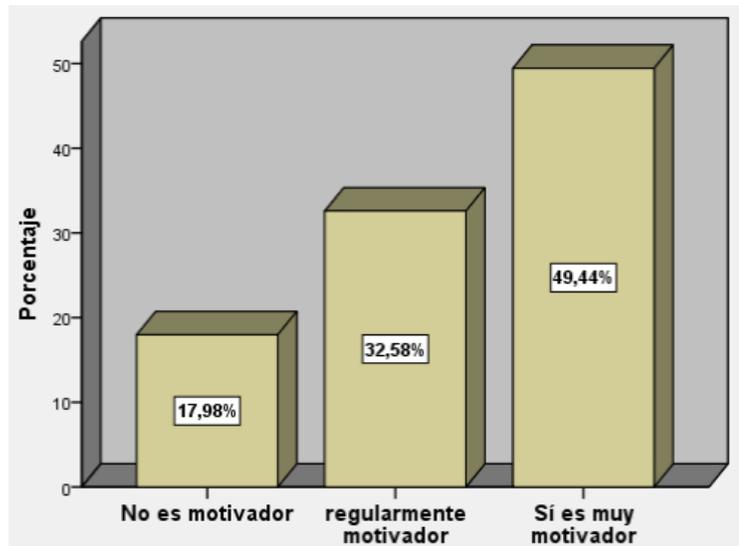
Dinamismo de software GeoGebra en la resolución de problemas



A la pregunta formulada: ¿Considera que el software GeoGebra es dinámico en la resolución de problemas de probabilidad?, según la figura 11, de los 89 estudiantes que es la muestra considerada, se observa que 66 estudiantes que porcentualmente representa 74.16% mencionan que es muy dinámico, 19 estudiantes que corresponde a 21.35% consideran dinámico, mientras que 3 estudiantes cuyo porcentaje corresponde 3.37% lo consideran parcialmente dinámico, y para 1 estudiante que porcentualmente representa 1.12%, lo considera el software GeoGebra no es nada dinámico en la solución de los problemas de probabilidad.

FIGURA 12

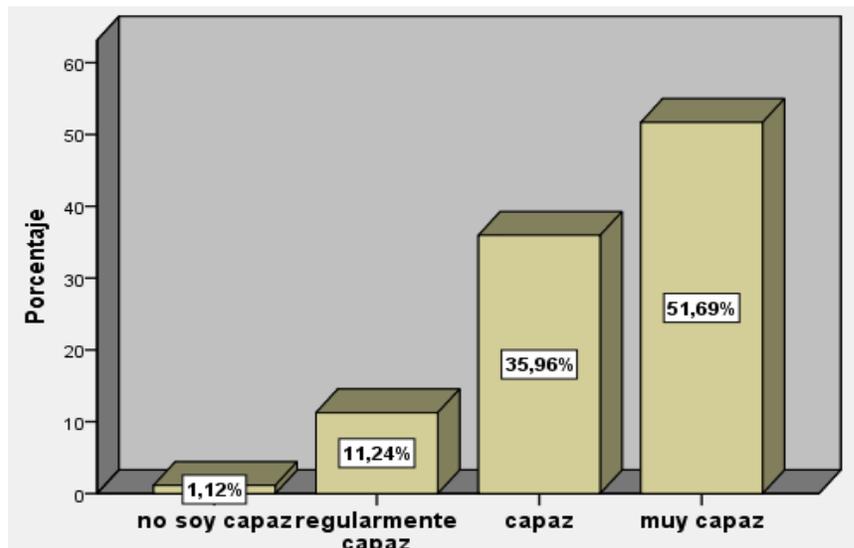
Motivación del software GeoGebra en la solución de los problemas



Cuando se le pregunta: ¿Considera que la aplicación del software GeoGebra te motiva cuando resuelves los problemas de probabilidades?, 44 estudiantes que porcentualmente representa el 49.44% consideran que sí es muy motivador, 29 estudiantes que porcentualmente representa 32.58% consideran que es regularmente motivador, sin embargo 16 estudiantes que porcentualmente representa el 17.98% consideran que no es nada motivador.

FIGURA 13

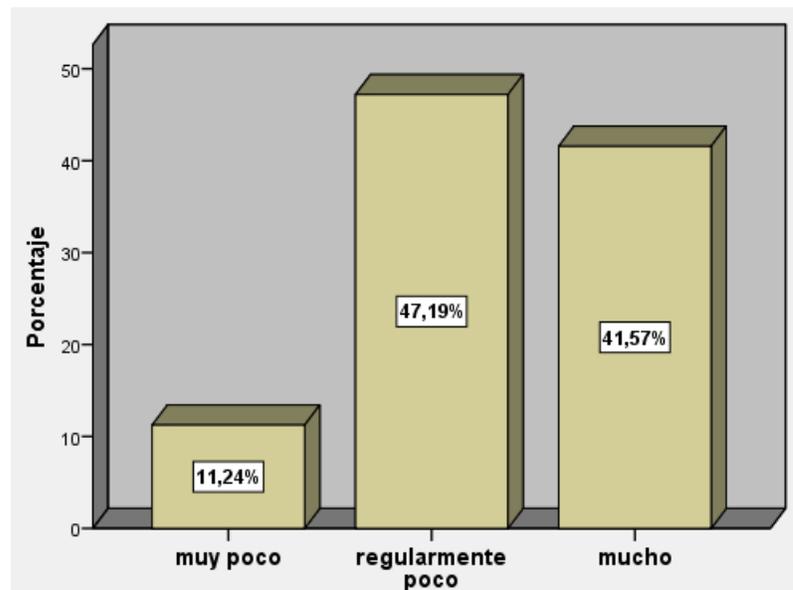
Capacidad para profundizar conocimientos con el software GeoGebra



A la pregunta formulada: ¿Te sientes en la capacidad de profundizar tus conocimientos usando el software GeoGebra?, según la figura 13, de total de los encuestados, 46 estudiantes que representa el 51.69% consideran que se sienten muy capaz, 32 estudiantes que representa el 35.96% responden que se consideran regularmente capaz, y 11.24% estudiantes mencionan son poco capaces de profundizar sus conocimientos usando GeoGebra.

FIGURA 14

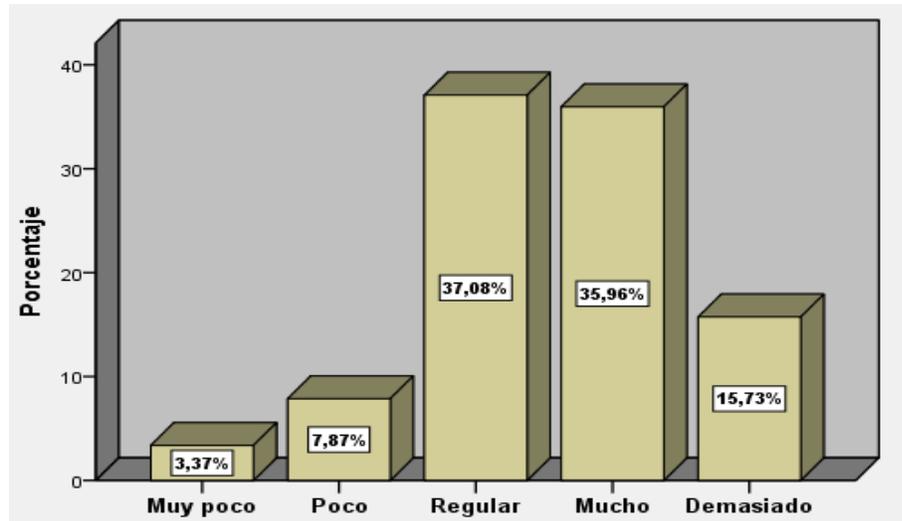
Comprensión de conceptos de probabilidad con software GeoGebra



A la pregunta: ¿El software GeoGebra te ayudó comprender mejor los conceptos de probabilidad?, según la figura 14, del total de los encuestados, 37 estudiantes que represente porcentualmente el 47.19% manifiestan que sí les ayudo regularmente, 42 estudiantes que representa porcentualmente el 41.57% mencionan que les ayudó mucho, mientras que 10 estudiantes que representa porcentualmente el 11.2%, lo se consideran que no les ayudo a comprender los conceptos de probabilidad.

FIGURA 15

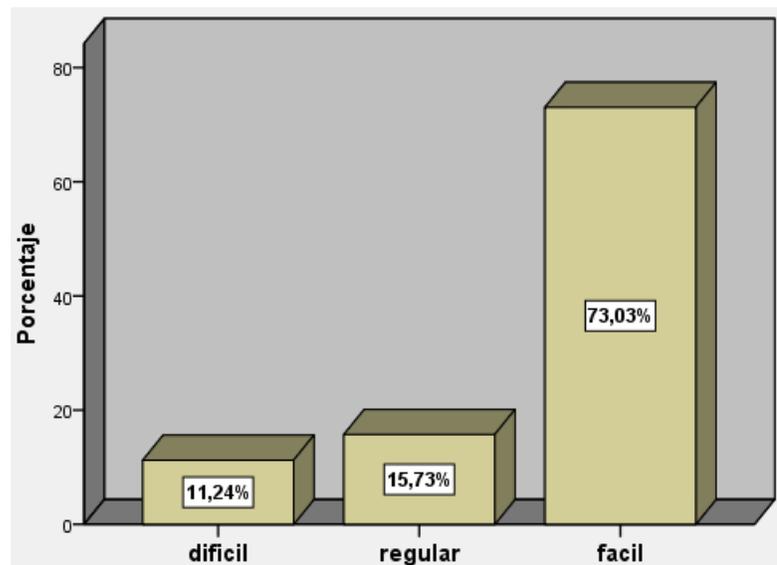
Contribución de GeoGebra en la interpretación de problemas de probabilidad



A la pregunta formulada; “si el software GeoGebra le ayudó a comprender mejor los conceptos de las distribuciones de probabilidad”, se observa que, del total de los encuestados, 33 estudiantes que porcentualmente representa 37.08% responden que les contribuyó de manera regular, 32 estudiantes que representa 35.96% responden que les contribuyó mucho, y, 14 estudiantes que represente el 15.73% lo consideran que les contribuyó fuertemente. No obstante, existe 7 estudiantes que representa el 7.9% que mencionan que poco les contribuyó.

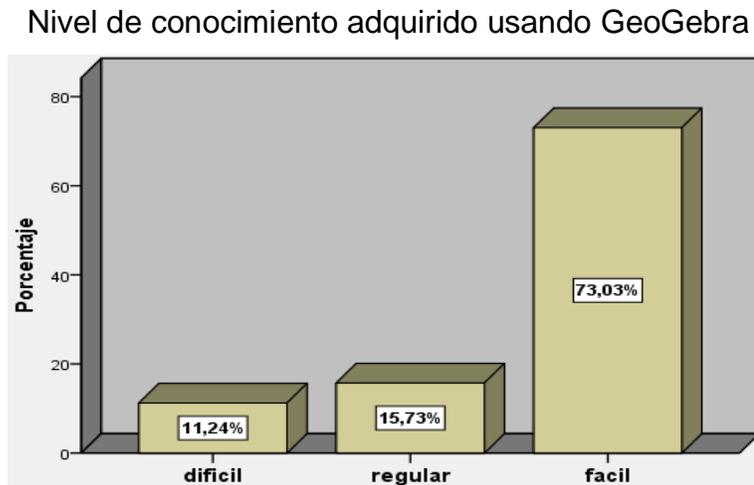
FIGURA 16

Dificultad para resolver problemas sin la ayuda de GeoGebra



A la pregunta formulada: ¿Cuánto contribuyó el software GeoGebra en la interpretación de los problemas de probabilidad?, De total de los encuestados, 65 estudiantes que represente el 73% consideran que contribuyó mucho, 14 estudiantes que representa el 15.7% responden que contribuyó de manera regular, mientras que a 10 que representa a 11.2% responden que les contribuyó poco.

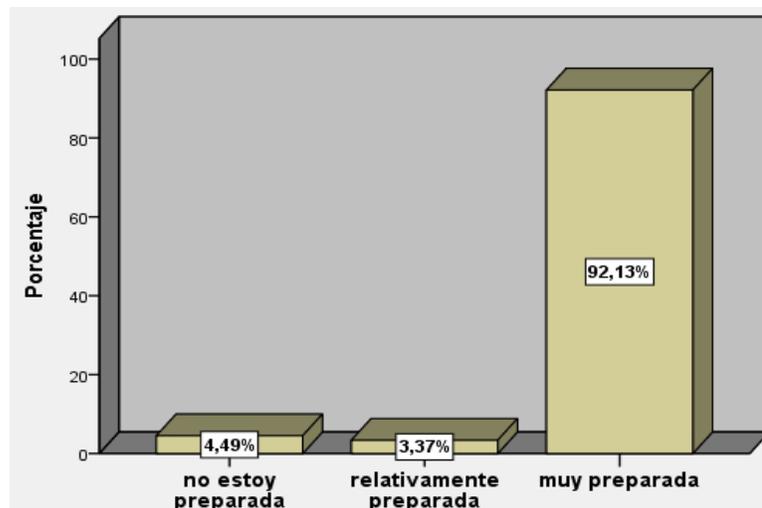
FIGURA 17



A la pregunta formulada: ¿Cuál cree que es el nivel de conocimiento adquirido al usar el software GeoGebra?, 65 estudiantes que representa el 73.0% responden hubiera sido difícil, 14 que representa el 15.73% consideran hubiera sido regularmente difícil, mientras 10 estudiantes lo consideran hubiera sido fácil.

FIGURA 18

Nivel de preparación para resolver problema usando GeoGebra



A la pregunta formulada: ¿Te sientes preparada para resolver cualquier problema de distribuciones de probabilidad?, del total de los encuestados, 82 estudiantes que representa el 92.1% se sienten muy preparadas, 3 estudiantes que representa el 3.4% mencionan que están regularmente preparadas, mientras 4 estudiantes de la muestra que representa 4.5% responden no estar preparadas para resolver problemas de probabilidades usando el software GeoGebra.

5.2. Resultados inferenciales.

Los datos para los resultados inferenciales se usó los resultados de la encuesta que se muestra en la parte de los resultados descriptivos, para lo cual se cuantificó la respuesta del cuestionario formulado a los estudiantes. Para determinar la prueba estadística a usar, ya que las variables fueron cuantificadas, se utilizó el programa SPSS que se observa en la siguiente tabla.

Tabla 1

Normalidad de los datos de las variables

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Motivación	,151	89	,000
Comprensión	,103	89	,020
Incorporación de nuevos conocimientos	,125	89	,002
Capacidad de resolución de problemas	,100	89	,027

En la tabla 1, se muestra la significancia de los datos de las dimensiones de las variables. La prueba utilizada consta de 89 estudiantes, por lo que se analizó con la prueba de Kolmogórov-Smirnov (muestra grande), Dado que la motivaron, comprensión, incorporación de nuevos conocimientos y capacidad de resolución de problemas, tienen una significancia muy por debajo de 0.05 considerado como error del investigador, se concluye que los datos de las cuatro variables o tiene distribución normal, por lo que se usó la prueba estadística no paramétrica “Rho de Spearman”.

Tabla 2*Matriz de correlaciones*

			Incorporación de nuevos conocimientos	Capacidad de resolución de problemas
Rho de Spearman	Motivación	Coeficiente de correlación	,713**	,700**
		Sig. (bilateral)	,000	,000
	Comprensión	Coeficiente de correlación	,694**	,766**
		Sig. (bilateral)	,000	,000

Hipótesis específica 1

Se consideró la hipótesis del investigador o la hipótesis alterna: Ha
 “La aplicación del software GeoGebra mejora el nivel de comprensión de conceptos de las distribuciones de probabilidad a través de la resolución de problemas”.

Se propone una hipótesis nula para poder contrastar: Ho

“La aplicación del software GeoGebra no mejora el nivel de comprensión de conceptos de las distribuciones de probabilidad a través de la resolución de problemas”.

Para ello se consideró dos niveles:

Un nivel de significancia o error de 0.05 o (5%)

Un nivel de confianza de 0.95 o (95%)

Para saber qué prueba estadística a usar, se aplicó la prueba de normalidad de los datos de las variables, dado que los datos fueron cuantificados.

Tabla 3*Normalidad de los datos*

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Aplicación de GeoGebra	,151	89	,000
Capacidad de resolución de problemas	,125	89	,002

La tabla 3, sirvió para identificar la prueba estadística a usar, dado que se trabajó con datos cuantitativos o numéricos y una muestra de 89 estudiantes; dicha tabla se analizó con la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov (muestra grande), donde se observa que el P-valor para las dimensiones: comprensión e incorporación de nuevos conocimientos resultan 0.000 y 0.002 respectivamente, en ambos casos el valor es menor a 0.05. por lo que es recomendable usar la prueba estadística no paramétrica.

Tabla 4

Aplicación de GeoGebra y capacidad de resolución de problemas

		Capacidad de resolución de problemas	
Rho de	Aplicación de	Coefficiente de correlación	,700**
Spearman	GeoGebra	Sig. (bilateral)	,000
		N	89

Para refutar la hipótesis nula, se basó a la tabla 4, donde se observa el coeficiente de correlación entre variables: Aplicación de GeoGebra y Capacidad de resolución de problemas es de 0.7, que es una correlación relativamente alta. Además, el P-valor o la significancia (bilateral) resulta ser 0.000, mucho menor que el nivel de significancia planteada (0.05), razón suficiente como para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Dado que en la tabla 3 se demuestra también una correlación directa y alta entre el uso del software GeoGebra y la capacidad de resolución de los problemas que tienen los estudiantes, se concluye que:

“la aplicación del software GeoGebra mejora la capacidad de resolución de problemas de las distribuciones de probabilidad a través de la resolución de problemas”.

Hipótesis específica 2

Considerando la hipótesis del investigador o la hipótesis alterna: Ha

“La aplicación de software GeoGebra aumenta la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad”

Se propone una hipótesis nula: H_0

“El uso de software GeoGebra disminuye la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad”

Para ello se consideró dos niveles:

Un nivel de significancia o error de 0.05 o (5%) y

Un nivel de confianza de 0.95 o (95%).

Tabla 5

Tabla de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Aplicación de GeoGebra	,103	89	,020
Motivación de los estudiantes	,100	89	,027

La tabla 4, sirvió para identificar la prueba estadística a usar, dado que se trabajó con una muestra de 89 estudiantes, dicha tabla se analizó con la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov, donde se observa que el P-valor para las dimensiones: comprensión y capacidad de resolución de problemas resultan 0.020 y 0.027 respectivamente, en ambos casos el resultado es menor a 0.05. Lo cual es recomendable usar la prueba estadística no paramétrica.

Tabla 6

Aplicación de GeoGebra y Motivación de los estudiantes

		Incorporación de nuevos conocimientos	
Rho de Spearman	Comprensión	Coefficiente de correlación	,694**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	89

Para refutar la hipótesis nula, se basó a la tabla 5, donde se observa el coeficiente de correlación entre las variables: Comprensión e Incorporación de nuevos conocimientos en estudio es de 0.694, que es una correlación relativamente alta. Además, el P-valor o la significancia (bilateral) resulta ser 0.000, mucho menor que

el nivel de significancia planteada (0.05), razón suficiente como para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. En la tabla 5 se demuestra también una correlación directa y alta entre la comprensión y la incorporación de nuevos conocimientos que tienen los estudiantes.

Finalmente se concluye que:

“Aplicación de software GeoGebra aumenta la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad”.

Hipótesis general

Considerando la hipótesis del investigador o la hipótesis alterna: Ha

“La Aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad, en los alumnos del 2º ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao”.

Se propone una hipótesis nula: Ho

“La Aplicación del software GeoGebra no mejora el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad, en los alumnos del 2º ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao”

Para ello se consideró dos niveles:

Un nivel de significancia o error de 0.05 o (5%) y

Un nivel de confianza de 0.95 o (95%).

Tabla 7

Normalidad del uso del Software GeoGebra y aprendizaje de distribuciones de probabilidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Uso del software GeoGebra	,095	89	,045
Aprendizaje de probabilidades	,119	89	,003

La tabla 6, sirvió para identificar la prueba estadística a usar, dado que se trabajó con datos cuantitativos y una muestra de 89 estudiantes (muestra grande), dicha tabla se analizó con la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov, en esta tabla se

observa que el P-valor para las variables: uso del software GeoGebra y Aprendizaje de probabilidades, resultan 0.045 y 0.003 respectivamente, en ambos casos el resultado es menor a 0.05, es decir, los datos de uso del software GeoGebra y Aprendizaje de probabilidades no se aproximan a una distribución normal, por lo que se usó la prueba estadística no paramétrica.

Similar a los casos de las hipótesis específicas, se usó para probar la hipótesis la prueba estadística no paramétrica Rho de Spearman.

Tabla 8

Correlación entre Aplicación de GeoGebra y Motivación de los estudiantes GeoGebra y el aprendizaje

		Aprendizaje de las distribuciones de probabilidad	
Rho de	Uso del software	Coefficiente de correlación	,779**
Spearman	GeoGebra	Sig. (bilateral)	,000
		N	89

Para refutar la hipótesis nula, se consideró la tabla 7, donde se observa el coeficiente de correlación entre la variable independiente Software GeoGebra y la variable dependiente que es el Aprendizaje de las distribuciones de probabilidad, el coeficiente de correlación resulta ser 0.779, una correlación positiva y alta. Lo que se traduce que a mayor dominio del software GeoGebra los estudiantes tienen mejor rendimiento académico, lo cual puede ser reflejado en sus calificaciones. Además, el P-valor o la significancia (bilateral) resulta ser 0.000, mucho menor que el nivel de significancia planteada (0.05), razón suficiente como para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Por lo que se concluye:

“El uso de software GeoGebra aumenta la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad”.

VI DISCUSION DE RESULTADOS

6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.

- **Hipótesis específica 1**

Para contrastar la hipótesis específica 1, se tomó en cuenta los resultados descriptivos que provienen de la encuesta realizada a los estudiantes. Dichos resultados son de los Ítem1, Ítem2, Ítem3 e Ítem4, Ítem9 e Ítem 10. Corresponde a Figura2, Figura3, Figura4, Figura5, Figura10 y Figura11. Haciendo la sumatoria de las puntuaciones obtenidas, determino los valores para la dimensión motivación y capacidad de resolución de problemas. Para determinar la prueba estadística a usar, dado que las variables fueron cuantificadas, se determinó la prueba de normalidad de los datos, tal como se muestra en la tabla 3, dicha tabla indica según sus resultados que debe aplicar la prueba estadística no paramétrica, para lo cual se aplicó Rho de Spearman.

En la tabla 4 se muestra la correlación entre la motivación y capacidad de resolución de problemas, donde indica un coeficiente de 0.700, esto demuestra que existe una correlación fuerte y positiva, lo que puede interpretarse que a medida que los estudiantes se motivan cada vez más en el uso de software GeoGebra, crece la capacidad en la resolución de problemas de probabilidades. En la tabla 4, también se muestra el valor del error cometido o el p-valor al plantear la hipótesis nula, cuyo objetivo era rechazarlo de manera de quedarse con la hipótesis alterna o del investigador, en dicha tabla se muestra el p-valor que es de 0.000, que es menor al nivel de significancia o error planteado, por lo que dicha hipótesis nula debe ser rechazado.

Con lo cual se demuestra la hipótesis específica 1.

- **Hipótesis específica 2**

De manera similar, para contrastar la hipótesis específica 2, se tomó en cuenta los resultados descriptivos que provienen de la encuesta realizada a los estudiantes. Dichos resultados son de los Ítem 5, Ítem 6, Ítem 7, Ítem8, Ítem 11 y el Ítem 12. Corresponde a Figura 6, Figura 7, Figura 8, Figura 9, Figura 12 y Figura13. Haciendo la sumatoria de las puntuaciones obtenidas, determino los valores para la dimensión comprensión e



incorporación de nuevos conocimientos. Para determinar la prueba estadística a usar, dado que las variables fueron cuantificadas, se determinó la prueba de normalidad de los datos, tal como se muestra en la tabla 4, dicha tabla indica según sus resultados que debe aplicar la prueba estadística no paramétrica, para lo cual se aplicó Rho de Spearman.

En la tabla 5 se muestra la correlación entre la comprensión e incorporación de nuevos conocimientos, donde indica un coeficiente de 0.779, esto demuestra que existe una correlación fuerte y positiva, lo que puede interpretarse que a través del software GeoGebra comprenden mejor los problemas de probabilidad, y esto implica incorporar más los conocimientos sobre tema de probabilidades. En la tabla 5, también se muestra el valor del error cometido o el p-valor al plantear la hipótesis nula, cuyo objetivo era rechazarlo de manera de quedarse con la hipótesis alterna o del investigador, en dicha tabla se muestra el p-valor que es de 0.000, que es menor al nivel de significancia o error planteado, por lo que dicha hipótesis nula debe ser rechazado. Con lo cual se demuestra la hipótesis específica 2.

- **Hipótesis General**

Para comprobar la hipótesis general, se tomó como promedio los resultados de las puntuaciones de las dimensiones de la variable independiente y la variable dependiente. Dado que los resultados de los cuestionarios están cuantificados se realizó la prueba de normalidad de los datos, tal como se muestra en la tabla 5, en dicha tabla sus resultados del P-valor son menores que 0.05, por lo que se debe aplicar la prueba estadística no paramétrica, para lo cual se aplicó Rho de Spearman.

En la tabla 7 se muestra la correlación entre la comprensión e incorporación de nuevos conocimientos, donde indica un coeficiente de 0.779, esto demuestra que existe una correlación fuerte y positiva, lo que puede interpretarse que cuanto mayor sea el dominio del software GeoGebra, mayor es la asimilación del conocimiento de las distribuciones de probabilidad. En la tabla 7, también se muestra el valor del error cometido o el p-valor al plantear la hipótesis nula, cuyo objetivo era rechazarlo de manera de quedarse con la hipótesis alterna o del investigador, en dicha tabla se muestra el p-valor que es de 0.000,



que es menor al nivel de significancia o error planteado (0.05), por lo que dicha hipótesis nula debe ser rechazado. Con lo cual se demuestra la hipótesis general.

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares.

- Respecto a la hipótesis 1, se comprobó la existencia de una correlación directa y positiva, con un coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0.7, es decir, a través del uso de software GeoGebra se motivan mejor para desarrollar los problemas de probabilidad y por ende tienen mejor resultado en las calificaciones. Resultados similares tuvieron Silva, O. (2020), quien estudió el impacto del software GeoGebra en la enseñanza de ecuaciones lineales, después de tabular los resultados llegó a la conclusión de que el grupo experimental donde aplicó GeoGebra el promedio de notas resultó mayor (calificación promedio=15.64) frente a los del grupo control, donde no aplicó el software GeoGebra (calificación promedio 13.25). Díaz, Rodríguez y Sosa, (2018), al hacer la medición a los estudiantes de educación secundaria llegaron a la conclusión de que el uso del software GeoGebra es una herramienta que favorece la participación activa en la clase y mejora en las evaluaciones.
- Respecto a la hipótesis 2, se comprobó también la existencia de una correlación directa y positiva, con un coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0.779, es decir, a través del uso de software GeoGebra el grado de comprensión de los problemas de probabilidad mejora, y esto además repercute para incorporar mejor los conocimientos de probabilidad y por consiguiente obtienen mejor calificación. En relación a esta hipótesis, se encontraron trabajos de: Hernán, (2021), quien estudió el uso de software en los docentes, en ello determina que el 91% de los docentes utilizan tecnología educativa en la enseñanza, de ellos solo el 28% utiliza el software geogebra, los resultados obtenidos en los estudiantes fueron satisfactorias con la aplicación de geogebra. (Lugo, 2017), en su estudio del aprendizaje de la geometría analítica hace una comparación de las calificaciones del grupo experimental frente al grupo control, donde la ponderación de los estudiantes que usaron GeoGebra fue mayor frente a los que no usaron,



- Respecto a la hipótesis General, se comprobó también la existencia de una correlación directa y positiva entre el uso de software GeoGebra y el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad, donde el coeficiente de correlación Rho de Spearman resulta 0.779, es decir, cuanto mayor sea el dominio del software GeoGebra, mayor es la asimilación del conocimiento de las distribuciones de probabilidad, lo que repercute en la mejora, de los conocimientos de probabilidad y por consiguiente obtienen mejor calificación. Sobre el particular corroboran (JANAMPA, 2020), en sus conclusiones menciona que el uso del Software GeoGebra contribuye de manera eficaz a interpretar las gráficas de funciones cúbicas, además, existe una influencia positiva y significativa de la aplicación del Software GeoGebra en el aprendizaje de gráficas de funciones cúbicas en estudiantes. Por otro lado, (Hernández & Peñalver, 2017), después de evaluar los resultados, llega a la conclusión que los estudiantes que usaron el programa GeoGebra tienen mejor comunicación, Razonamiento y Resolución de los problemas que aquellos que no lo usaron, por lo que se refleja el programa GeoGebra es una herramienta útil y con mucha ventaja en la solución de los problemas de estadística, sobre todo en las distribuciones de probabilidad.

6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes (el autor de la investigación se responsabiliza por la información emitida en el informe.

El instrumento de recolección de datos del cuestionario, ha sido elaborado para los fines propios de la investigación, no ha sido extraído o plagiado de otras investigaciones, además se está respetando los derechos de autor, de manera que las citas que se han hecho se muestran en la bibliografía, citados bajo la regla APA séptima edición. Los resultados de la investigación reflejan datos reales extraídos la versión propia de los estudiantes. finalmente, esta investigación se redactó en base a el código de ética de investigación de la Universidad Nacional del Callao (Resolución N° 260 - 2019-CU).



VII CONCLUSIONES

- Se probó que el uso de software GeoGebra mejora la comprensión de conceptos fundamentales de las distribuciones de probabilidad a través de la resolución de problemas, debido a que se obtuvo una correlación positiva y fuerte entre el software GeoGebra y la comprensión de conceptos de probabilidad en los estudiantes, ya que el coeficiente de correlación Rho de Spearman resultó significativa (0.70) y un P-valor < 0.05 . En consecuencia, si los estudiantes hacen uso adecuado de GeoGebra en la resolución de sus problemas, tendrán mejor comprensión de los temas de las distribuciones de probabilidad.
- Se probó que el uso de software GeoGebra ,aumenta la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad, por los resultados obtenidos en la correlación y la significancia, donde el coeficiente de correlación Rho de Spearman entre uso de software GeoGebra y la motivación en los estudiantes resultó 0.694 y un P-valor de 0.000, un resultado muy significativo, lo que permite que a medida que los estudiantes aumentan el uso del GeoGebra oportunamente, crece la motivación por resolver los problemas de las distribuciones de probabilidad.
- En este trabajo de investigación se determinó el efecto del uso del del software GeoGebra en el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad, en los alumnos del 2º ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao, dado que el coeficiente de correlación Rho de Spearman entre las dimensiones de GeoGebra y el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad arrojó un valor 0.779, valor que indica una correlación relativamente fuerte y directa. Además, el resultado del P-valor resultó 0.000, que resulta ser significativo, lo que se traduce que a medida que los estudiantes logran usar el software GeoGebra para resolver sus problemas de distribuciones de probabilidad, mejora el aprendizaje de los temas mencionados en los estudiantes.



VIII RECOMENDACIONES

- Dado que aún existe un 3.37% de estudiantes quienes lo consideran no adecuada o consideran regular el uso de GeoGebra, también un 1.12% quienes lo consideran difícil su uso, se recomienda a los docentes del curso de estadística a difundir entre los estudiantes la gratuidad de la descarga y el monitoreo de los tutoriales para que se familiaricen su uso y lleguen a comprender al igual que los 95.51% de los estudiantes que sí lo consideran fácil y comprenden mejor las distribuciones de probabilidad usando GeoGebra.
- En cuanto a la motivación, se recomienda a los docentes del curso de estadística, a capacitarse en este programa para que puedan transmitir de manera eficaz los temas de probabilidad, pues según el grafico 9, el 47.19% de los estudiantes encuestados, están en la capacidad de profundizar sus conocimientos con este programa. Sin embargo, a pesar que GeoGebra le permite dar solución al problema en segundos, es necesario el análisis y conocimiento teórico de las distribuciones de probabilidad para su mejor interpretación de los resultados del problema.
- En general, se recomienda a los docentes del curso de estadística, Implementar nuevas alternativas metodológicas y estrategias didáctica a fin de que el aprendizaje de los estudiantes sea significativo, por otro lado, fomentar su uso ya que este programa sirve a los docentes para desarrollar proyectos educativos que beneficia a la institución. En cuanto a los estudiantes, utilizar software GeoGebra en la vida cotidiana, debido a que este programa se descarga de manera gratuita del internet de manera actualizada, el manejo de este programa puede servir para hacer otros trabajos en materias relacionados a su carrera.



IX REFERENCIALES BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, F. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios Pedagógicos XLVI*, 213-223.
- Angela, A. H. (2015). metodología con el software geogebra para desarrollar la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas con funciones lineales. *tesis de grado*. Universidad de Piura, Piura.
- Bonilla, G. g. (2013). influencia del uso del programa geogebra en el rendimiento académico influencia del uso del programa geogebra en el rendimiento académicobachillerato, especialidad fisico matemático, del colegio marco salas yèpez de la ciudad de quito, en el año lectivo 2. *tesis de grado*. universidad central del ecuador, Quito.
- Campos, G. L. (2012). Conectivismo como Teoria de aprendizaje : Conceptos, ideas y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología, 1*, 111-122.
- Cenas Chacón, F. Y., Gamboa Ferrer, L. R., Blaz Fernández, F. E., & Castro Mendocilla, W. E. (junio de 2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 5*(18), 382-390. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2616-79642021000200382#aff2
- De La Cruz, G. E. (2022). Modelizacion multivariada de los Tutores virtuales y su incidencia en el aprendizaje de los estudisntes de la Universidad Nacional del callao-periodo 2020. *Tesis de Grado*. Universiada Nacional del Santa, Nuevo Chimbote.
- Diaz-Nunja, L., Rodríguez Sosa, J., & Lingán, S. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones* , 217-251.
- Hernán, A. C. (2021). El geogebra en la enseñanza de la matemática en el colegio nacional andrés bello. *tesis de grado*. pontificia universidad católica del ecuador, Quito.
- Hernández, I. J., & Peñalver, p. m. (2017). incidencia del software geogebra como herramienta didáctica en el desarrollo del pensamiento geométrico. *Tweisi de Grado*. Univrsiadfa de la Costa, Barranquilla.
- Hernández, W. (2016). La implementación de procesos de informatización en organizaciones como competencia en la formación de profesionales en informática. *e-Ciencias de la Información, 6*(2).
- Janampa, M.R. (2020). el geogebra y aprendizaje de funciones cúbicas en estudiantes de la facultad de educación - universidad nacional de huancavelica. *tesis de grado*. universidad nacional de huancavelica, Huancavelica.
- Lugo, d. A. (2017). efectos de la aplicación del software geogebra para la enseñanza – aprendizaje semi-presencial de la geometría analítica en el nivel universitario. *Tesis de grado*. Universidad Nacional de Asunción, Asunción.
- MALASPINA, V. M. (2017). aplicación del software geogebra para el mejoramiento del aprendizaje de la geometría analítica en estudiantes del segundo ciclo, escuela profesional de administracion y negocios nternacionales de la universidad “alas peruanas. *Tesis de Grado*. Universidad Alas peruanas, Lima.
- Nelson, M. G. (2013). Apropiación del concepto de función usando el software Geogebra. *Tesis de Grado*. Universidad Nacional de Colombia, Bogota.



- Santana, M. S. (2007). la enseñanza de las matemáticas y las ntic. una estrategia de formación permanente. *universitat rovera i virgili*.
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje, Una perspectiva educativa* (Sexta edición ed.). Mexico: Pearson.
- Silva, N. (2020). aplicación del geogebra y su influencia en los métodos de solución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria. *Tesis de Grado*. Universidad San Martín de Porres, Lima.



Anexo 1

Matriz de Consistencia

Aplicación del software GeoGebra y su efecto en el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad en los alumnos de 3º ciclo de la facultad de Ciencias Contables- UNAC.

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Dimensión	Indicador	Metodología
¿Cuál es el efecto la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad en los alumnos del 2º ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao?	Determinar el efecto de la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad, en los alumnos del 3º ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao	La aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las distribuciones de probabilidad, en los alumnos del 2º ciclo de la facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Callao.	Variable Independiente software GeoGebra	1.interfaz 2.Interactividad	Ítems	Enfoque cuantitativo Corte longitudinal Nivel descriptivo correlacional
Sub Problemas	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el nivel de comprensión de conceptos de las distribuciones de probabilidad a través de la resolución de problemas?	Probar que la aplicación del software GeoGebra mejora la comprensión de conceptos de las distribuciones de probabilidad a través de la resolución de problemas.	La aplicación del software GeoGebra mejora la comprensión de los conceptos de las distribuciones de probabilidad a través de la resolución de problemas.				
¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra aumenta la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad?	Probar que la aplicación de software GeoGebra aumenta la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad.	La aplicación de software GeoGebra aumenta la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las distribuciones de probabilidad.	Variable Dependiente Aprendizaje	3.Incorporación de conocimientos 4.Capacidad de resolución	Ítems	

Anexo 2

Cuestionario

1. Sexo de los encuestados
Masculino femenino
2. ¿Le resulta fácil el acceso al software GeoGebra?
Muy fácil fácil regular difícil muy difícil
3. ¿Considera que al software GeoGebra una herramienta se adapta adecuadamente a la asignatura?
Muy adecuada adecuada Regular no adecuada
4. ¿El software GeoGebra es eficaz en la resolución de los problemas de probabilidades?
Muy eficaz eficaz regularmente eficaz no es eficaz
5. ¿Considera simple el uso del software GeoGebra en la solución de los problemas?
Muy simple simple regular no es simple
6. ¿Considera que el software GeoGebra es dinámico en resolución de los problemas?
Muy dinámica dinámico regular no es dinámico
7. ¿Consideras que la aplicación del software GeoGebra te motiva cuando resuelves problemas?
Es motivador regularmente motivador no es motivador
8. ¿Te sientes en la capacidad de profundizar tus conocimientos usando el software GeoGebra?
Muy capaz regularmente capaz no soy capaz
9. ¿El software GeoGebra te ayudó a comprender mejor los conceptos de distribuciones de probabilidad?
Demasiado Mucho regularpoco muy poco
10. ¿Cuánto contribuyó el software GeoGebra en la interpretación de los problemas de probabilidad?
Mucho regular poco
11. ¿Cuán difícil hubiera sido resolver problemas de probabilidad sin la ayuda de software
Muy difícil difícil regular fácil muy fácil
12. ¿Cuál cree que es el nivel de conocimiento adquirido al usar el software GeoGebra?
Mucho poco nada
13. ¿Te sientes preparado para resolver cualquier problema de distribuciones de probabilidad usando el software GeoGebra?
Muy preparado relativamente preparado no estoy preparado



Anexo 3 Base de datos

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13
E1	0	5	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3
E2	1	4	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3
E3	1	2	4	4	4	4	2	4	3	5	3	5	3
E4	1	4	3	4	2	3	3	3	2	2	1	3	3
E5	1	3	4	4	4	4	2	4	3	4	3	5	3
E6	0	4	3	4	3	4	3	4	2	3	3	5	3
E7	0	3	4	4	3	3	1	4	3	5	3	5	3
E8	0	5	4	4	4	4	2	4	3	4	3	4	3
E9	0	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3
E10	0	3	3	4	2	4	1	3	2	3	3	3	3
E11	1	3	4	4	4	4	2	4	3	4	3	5	3
E12	1	2	2	4	4	3	2	3	1	2	2	2	2
E13	0	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	4	3
E14	0	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3
E15	0	5	3	4	4	4	2	4	3	5	3	4	3
E16	1	4	4	4	4	4	2	4	3	5	3	5	3
E17	0	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3
E18	1	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	5	3
E19	0	4	4	4	3	4	2	4	2	4	3	3	3
E20	0	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	4	3
E21	1	3	4	2	4	3	1	3	2	2	3	3	3
E22	1	3	4	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3
E23	1	5	4	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3
E24	1	4	4	4	4	3	1	4	3	4	3	5	3
E25	0	4	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	3
E26	0	2	4	4	3	4	3	4	3	5	3	4	3
E27	1	5	4	4	4	4	2	4	3	4	3	4	3
E28	1	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3
E29	0	4	3	4	3	3	3	4	2	4	3	4	3
E30	0	2	4	4	4	4	2	4	3	5	3	5	3
E31	1	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3
E32	1	2	2	4	2	4	1	2	1	2	1	4	3
E33	1	4	3	4	3	3	3	3	1	3	3	3	3
E34	0	2	3	4	3	4	1	3	2	3	3	3	3
E35	0	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	4	3
E36	0	4	4	4	4	4	3	4	2	4	3	5	3
E37	1	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3	4	3
E38	0	1	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3
E39	0	4	3	4	3	4	1	3	2	3	2	3	3
E40	1	2	1	4	3	3	1	2	1	1	1	1	1



E41	1	2	3	4	3	2	3	2	2	3	1	3	3
E42	0	4	4	4	4	4	2	4	3	5	3	5	3
E43	1	5	1	4	4	4	1	3	2	5	2	3	3
E44	1	2	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3
E45	0	2	3	4	2	4	1	3	2	3	1	2	3
E46	0	4	3	4	4	4	2	4	2	5	3	5	3
E47	1	4	3	4	4	4	3	3	2	3	1	2	3
E48	1	5	4	4	2	4	2	4	3	4	3	4	3
E49	0	1	1	4	1	1	3	1	1	5	1	1	2
E50	1	5	4	4	4	4	2	4	3	4	3	4	3
E51	0	5	4	4	3	4	1	3	2	3	3	4	3
E52	0	2	3	4	3	3	3	3	2	3	1	3	3
E53	0	5	3	4	2	4	3	4	2	3	3	3	3
E54	1	5	4	4	4	4	3	2	1	3	2	2	3
E55	1	2	2	4	3	2	1	2	1	1	1	1	1
E56	0	5	4	4	4	4	3	4	2	5	3	5	3
E57	1	1	3	4	2	4	3	2	1	2	1	3	3
E58	0	5	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	3
E59	0	4	3	4	2	4	3	4	2	3	3	3	3
E60	0	5	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3
E61	0	4	4	4	2	4	2	4	2	3	3	3	3
E62	0	2	3	4	3	4	3	4	2	3	2	3	3
E63	0	4	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	3
E64	1	2	3	4	2	2	1	2	1	2	2	1	1
E65	0	4	4	4	2	3	2	3	3	4	2	4	3
E66	0	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3
E67	1	4	4	4	2	4	3	4	3	5	3	5	3
E68	1	4	4	3	4	4	2	4	3	4	3	5	3
E69	1	4	3	4	1	3	3	3	2	3	3	3	3
E70	0	2	4	4	4	4	3	4	2	5	3	4	3
E71	1	2	3	4	2	4	3	2	3	3	2	2	2
E72	1	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3
E73	0	5	4	4	4	4	3	4	2	3	2	3	3
E74	0	4	4	4	2	4	1	3	3	3	3	3	3
E75	0	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3
E76	1	4	3	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3
E77	0	4	4	4	4	4	2	3	2	3	3	4	3
E78	0	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
E79	0	4	4	4	4	4	2	4	3	5	3	4	3
E80	1	4	3	4	4	4	3	3	3	4	2	3	3
E81	1	4	3	4	3	4	2	4	2	4	3	4	3
E82	1	2	3	4	2	4	2	3	2	3	2	3	3
E83	0	4	3	4	3	4	1	2	1	2	2	3	3
E84	1	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3
E85	0	4	3	4	3	4	3	4	2	4	3	4	3
E86	1	4	3	4	3	4	1	2	2	1	3	3	1
E87	0	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3	4	3
E88	1	4	4	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3
E89	0	5	3	4	3	4	3	3	2	4	3	3	3

Anexo 4

Problemas aplicación de distribución de probabilidades

Distribución binomial

Un agente de seguros vende póliza a cinco personas de la misma edad y que disfrutan de buena salud. Según las tablas actuales, la probabilidad de que una persona en estas condiciones viva 30 años o más es $2/3$. Halle la probabilidad de que, transcurridos 30 años, vivan las cinco personas.

Distribución hipergeométrica

Para evitar que lo descubran en la aduana, un viajero ha colocado 6 tabletas de narcótico en una botella que contiene 9 píldoras de vitamina que son similares en apariencia, si el oficial de la aduana selecciona 3 tabletas aleatoriamente para analizarlas, ¿Cuál es la probabilidad de que el pasajero sea arrestado por posesión de narcóticos?

Distribución de Poisson

los mensajes que llegan a una compurgadora como servidor lo hacen de acuerdo con una distribución de Poisson con una tasa promedio de 0.1 mensajes por minuto, determine la probabilidad que lleguen como mucho 2 mensajes en un minuto.

Distribución normal

Los montos de dinero que se piden en las solicitudes de préstamo en banco tienen una distribución normal con una media de \$70,000 y una desviación de \$20,000. Una mañana se recibió una solicitud del préstamo. Calcule la probabilidad de que:

- a. el monto solicitado sea de \$ 80,000 o más
- b. el monto solicitado este entre \$ 65,000 y \$ 80,000
- c. el monto solicitado sea superior a \$ 65,000



ANEXO 5

Alfa de Cronbach

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Sexo del encuestado	34,67	25,381	-,196	,851
¿Considera que el Software GeoGebra se adapta adecuadamente a la asignatura?	31,74	20,057	,634	,799
¿El software GeoGebra es eficaz en la resolución de los problemas de probabilidades?	31,19	24,611	-,017	,835
¿Consideras simple el uso del software GeoGebra en la solución de los problemas?	32,02	20,818	,423	,818
¿Considera que el software GeoGebra es dinámico en la solución de los problemas?	31,45	21,455	,513	,810
¿Consideras que la aplicación del software GeoGebra te motiva cuando resuelves los problemas?	32,82	23,058	,137	,841
¿Te sientes en la capacidad de profundizar tus conocimientos usando el software GeoGebra?	31,75	18,961	,808	,783
¿El software GeoGebra te ayudó a comprender mejor los conceptos de distribuciones de probabilidad?	32,83	19,960	,715	,794
¿Cuánto contribuyó el software GeoGebra en la interpretación de los problemas de probabilidad?	31,61	18,309	,653	,795
¿Cuán difícil hubiera sido resolver problemas de probabilidad sin la ayuda de GeoGebra?	32,52	20,412	,610	,802
¿Cuál cree que es el nivel de conocimiento adquirido al usar el software GeoGebra?	31,62	17,421	,755	,783
¿Te sientes preparado para resolver cualquier problema de distribución de probabilidad usando el software GeoGebra?	32,26	21,967	,589	,809

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'R. S. S.', enclosed in a thin black rectangular border.