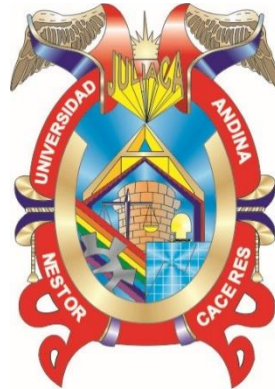




UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



**APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE
MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA
EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS
DE LA REGIÓN CUSCO, 2022**

TESIS PRESENTADA POR:
PEPE QUISPE CCAMA

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
DOCTOR EN EDUCACIÓN**

JULIACA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN CUSCO, 2022

TESIS PRESENTADA POR:
PEPE QUISPE CCAMA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
DOCTOR EN EDUCACIÓN

APROBADA POR:

PRESIDENTE DEL JURADO :


Dr. FELIX CRISTOBAL OCHATOMA PARAVICINO

MIEMBRO DEL JURADO :


Dr. FREDY TORIBIO CHALCO VARGAS

MIEMBRO DEL JURADO :


Dr. PERCY ROGELIO CARRASCO REYES

ASESOR DE TESIS :


Dr. PIO NAPOLEON VILCA RAMOS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN :

GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN - P63



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 077-2024-D-EPG-UANCV/J

Juliaca, 18 de abril del 2024

VISTOS:

El expediente N° 2023-07495 presentado por el (a) Mgtr. **QUISPE CCAMA PEPE**, con número de DNI. **40233973** y con número de matrícula **1420200481**, del **DOCTORADO** en **EDUCACIÓN**, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" de la Filial Puno.

CONSIDERANDO:

Que, el (a) Mgtr. **QUISPE CCAMA PEPE**, con número de DNI. **40233973**, asignado (a) con número de matrícula **1420200481**, del **DOCTORADO EN EDUCACIÓN** de la Escuela de Posgrado, ha solicitado fecha, hora y modalidad de sustentación, de la Tesis titulada: **APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN CUSCO, 2022**. La misma que pertenece a la Línea de Investigación: **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN - P63** y;

Que, el (a) referido (a) Dictamen de Tesis aprobado por los jurados el 27 de junio del 2023. Establece la fecha de sustentación; habiendo para el efecto cumplido los requisitos establecidos en el reglamento para la Obtención del Grado Académico de Magíster/Maestro y Doctor de la Escuela de Posgrado de la UANCV;

Que, en el Artículo 66 del Reglamento General de la Escuela de Posgrado de la UANCV, establece que la sustentación de Tesis de Postgrado es un trabajo de investigación original y crítico, de actualidad y de alto valor científico;

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "J" del artículo 17° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, y el Art. 76 del Estatuto Universitario;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - DECLARAR EXPEDITO para la Sustentación de la Tesis titulado: **APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN CUSCO, 2022**. Elaborado por el (la) Mgtr. **QUISPE CCAMA PEPE**. Integrado por los siguientes docentes:

Presidente del Jurado	:	Dr. FELIX CRISTOBAL OCHATOMA PARAVICINO
Miembro del Jurado	:	Dr. FREDY TORIBIO CHALCO VARGAS
Miembro del Jurado	:	Dr. PERCY ROGELIO CARRASCO REYES
Asesor de Tesis	:	Dr. PIO NAPOLEON VILCA RAMOS

ARTÍCULO SEGUNDO. - El proceso de la Sustentación de la Tesis en mención, se llevará a cabo:

Fecha	:	Lunes, 29 de abril del 2024
Hora	:	11:00 a.m.
Modalidad	:	Aula N° 310 EPG – UANCV–JULIACA

A cuya finalización el Jurado registrará los resultados en el Libro de Actas de Sustentación de Tesis de Doctorado con el grado de **DOCTOR** aprobado en la ley Universitaria N° **30220**.

ARTÍCULO TERCERO. - Elévese la presente Resolución al Rectorado, Vicerrectorado Académico, Vicerrectorado Administrativo y Oficina del Órgano de Inspección y Control para conocimiento.

Regístrese, comuníquese y Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO

Dr. Leopoldo Wenceslao Condori Cari
DIRECTOR (e)

Cc./Archi.EPG (01)
Intercedido (01)
Cargo (01)
Jurados (03)
Asesor (01)
Expediente (01)
LWCC/mav



RESOLUCION DIRECTORAL N° 0463 -2022 - USA-EPG/UANCV

31 de agosto del 2022.

VISTOS:

El expediente N° 038185, de fecha 02 de agosto del 2022, presentado por el (la) Magister **QUISPE CCAMA PEPE**, con DNI N° 40233973, código de matrícula 1420200481, quien solicita resolución de aprobación de proyecto de tesis titulado: **APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN CUSCO, 2022**. Línea de investigación **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN -P63**, para optar el grado de: **DOCTOR EN EDUCACIÓN**, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez Sede Puno.

CONSIDERANDO:

Que, en el Reglamento General de la Escuela de Posgrado de la UANCV, establece que la sustentación de tesis de Posgrado es un trabajo de investigación original y crítico de actualidad de alto valor científico.

Que, según Resolución N° 0555-2019-UANCV-CU-R, de fecha 08 de noviembre del 2019, se aprueba el Reglamento para la obtención del grado académico de Magister, Maestro, Doctor y Titulación de los Programas de Segunda Especialidad Profesional de la Escuela de Posgrado.

Que, el **Art. 17**, establece que la aprobación del proyecto de investigación de tesis para la obtención de grados académicos de Magister/Maestro, Doctor se inicia con la presentación del proyecto de investigación de tesis según corresponda, en forma individual y conforme a las recomendaciones de la Escuela de Posgrado y estándares de la investigación científica, tecnológica y humanística.

Que, el **Art. 60**, señala que la fecha límite para la presentación del borrador de tesis es de 02 años contados, desde la emisión de la resolución de aprobación del proyecto de tesis, vencido el plazo máximo el candidato a magíster, maestro o doctor deberá presentar un nuevo proyecto de investigación de tesis.

Que, el **Art. 21**, establece que el Director de la Escuela de Posgrado y el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, nominarán por sorteo a 03 docentes miembros del comité de investigación.

Que, mediante oficio circular N° 637-2020-USA-EPG/UANCV-J, de fecha 04 de julio del 2022, se nombra al Comité de Investigación del proyecto de tesis conformado por los siguientes docentes:

Presidente	:	Dr. FELIX CRISTOBAL OCHATOMA PARAVICINO
Primer miembro	:	Dr. FREDY TORIBIO CHALCO VARGAS
Segundo miembro	:	Dr. PERCY ROGELIO CARRASCO REYES

Que, con registro N° 680, de fecha 26 de Julio del 2020, el Comité de Investigación del proyecto de tesis titulado: **APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN CUSCO, 2022**, presentado por el (la) **Magister QUISPE CCAMA PEPE**, cumple con los lineamientos y contenidos establecidos en reglamento de grado de investigación conducentes al grado académico de Magister/Maestro y Doctor de la Escuela de Posgrado de la UANCV, En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "j" del artículo 17 del Reglamento General de la Escuela de Posgrado y en el artículo 76 del Estatuto Universitario;

SE RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR, el Proyecto de investigación de Tesis de doctorado y **AUTORIZAR** el desarrollo de la Tesis, titulado: **APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN CUSCO, 2022**, presentado por el (la) **Magister QUISPE CCAMA PEPE**, para obtener el grado académico de **DOCTOR EN EDUCACIÓN** de la UANCV, asesorado por el (la) **Dr. PIO NAPOLEON VILCA RAMOS**.

SEGUNDO: ELEVAR al Rectorado, Vicerrectorado Académico, Vicerrectorado Administrativo, Vicerrectorado de Investigación, Oficina del Órgano de Inspección y Control para conocimiento y cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO

Graciela Bernal Satas
Dra. Graciela Bernal Satas
DIRECTORA (a)



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO

Graciela Bernal Satas
Dra. Graciela Bernal Satas
SECRETARIA ACADEMICA

C.c/CARGO (01)
ARCHIVO EPG-2022(01)
INTERESADO (01)
MACC/meyn



APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN CUSCO, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

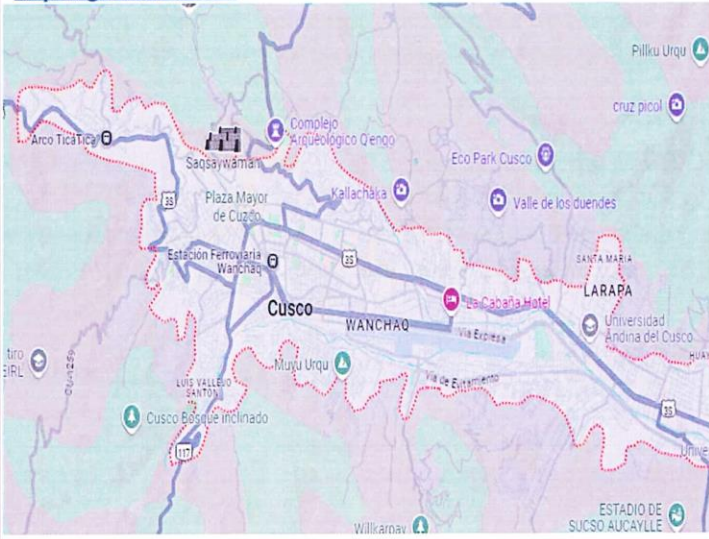
FUENTES PRIMARIAS

1	ciencialatina.org Fuente de Internet	6%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1%



Título de la tesis	
APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN CUSCO, 2022	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	Pepe Quispe Ccama
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40233973
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-3897-1972
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Dr. Pio Napoleón Vilca Ramos
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02438444
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-3897-1972
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Dr. Félix Cristóbal Ochatoma Paravicino
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02436114
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2161-4514
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Dr. Fredy Toribio Chalco Vargas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01233951
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2372-6720



Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Dr. Percy Rogelio Carrasco Reyes
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	23879579
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0001-2915-0032
Datos de investigación	
Línea de investigación	Gestión de la educación – P63
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco -13.52166, -71.95861 País: Perú Departamento: Cusco Provincia: Cusco Distrito: Cusco</p> <p>https://goo.su/H1R94</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2022 - 2024
URL de disciplinas OCDE	<p>Ciencias de la Educación https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.00 Educación general https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.01</p>
- Librería	





DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo Pepe Quispe Ecama, identificado con DNI Nro. 40233973 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

Doctor en Educación

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

" Aplicación del Programa EXCEL en el Aprendizaje de Medidas de Posición y Variabilidad Estadística en Estudiantes de Universidades Públicas de la Región Cusco, 2022 "

Asesorado por: Dr. Pio Napoleon Vilca Ramos

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 12 de mayo del 2025

FIRMA (ASESOR)

FIRMA (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A Dios por guiarme día a día por el sendero de mucha fe.

A mamá Fortunata Ccama de Quispe(+), que vive junto a Dios por regalarme una vida llena de aprendizajes, de experiencias, de infinito amor. Cumplí mi promesa madrecita de mi corazón. Gracias por todo.

A mi papá Filiberto Quispe Zarate, por ser un pilar en mi vida y mi constante ánimo de ser el mejor y superarme cada día.

A mis hermanos: José, Gladys, Magdalena, Juan, Wilbert, Mónica, Deybi Adderly por su cariño inmenso que me ofrecen y el impulso que dan para seguir progresando.

A mis sobrinos: Kevin, Arnol, Fiorela, Yajaida y Roy.



AGRADECIMIENTO

A Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez la cual me abrió sus puertas para poder seguir mi camino profesional y lograr una de mis metas, ser competitivo y formarme como persona de bien.

Al tricentenario UNSAAC por la oportunidad de desempeñarme en mi profesión de matemático-estadístico y desarrollar mi investigación en sus aulas.

A los profesores que me enseñaron en el doctorado a quienes los recordaré siempre y estaré eternamente agradecido por sus enseñanzas y cualidades de maestros.

Al doctor Pio Napoleón Vilca Ramos quien fuera asesor y guía del presente trabajo.

A mis mentores Dr. Epifanio Puma Huañec y Dr. Cleto de la Torre Dueñas por sus valiosas orientaciones y sugerencias.

Mi sincero agradecimiento a mis amig@s de la Filial Universitaria Educación Espinar, que han sido motivo del presente estudio.



ÍNDICE

	Pág.
ÍNDICE.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
RESUMO.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	xvi

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.2.1 Problema general.....	5
1.2.2 Problemas específicos.....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.4 OBJETIVOS.....	7
1.4.1 Objetivo general.....	7
1.4.2 Objetivos específicos.....	7
1.5 HIPÓTESIS.....	8
1.5.1 Hipótesis general.....	8
1.5.2 Hipótesis específicas.....	8
1.6 VARIABLES E INDICADORES.....	8
1.6.1 Conceptualización de variables.....	8
1.6.2 Operacionalización de variables.....	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO



2.1	ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	11
2.1.1	A nivel internacional	11
2.1.2.	A nivel nacional	14
2.1.3.	A nivel regional.....	17
2.2	BASES TEÓRICAS	18
2.2.1	Orígenes del programa Excel.....	18
2.2.2	Programa Excel.....	20
2.2.3.	Utilidad de hojas de cálculo.....	24
2.2.4.	Pantalla principal del Excel	26
2.2.5.	Fórmula y función básica del Excel.....	27
2.2.6.	Gráficos en Excel	28
2.2.7.	Las tecnologías de información y comunicación.....	32
2.2.8.	La TIC y la educación.....	32
2.2.9.	Cultura estadística.....	33
2.2.10.	Didáctica de la estadística.....	34
2.2.11.	Enseñanza de la estadística y herramientas tecnológicas.....	35
2.2.12.	Aprendizaje	37
2.2.13.	Aprendizaje de contenidos conceptuales.....	38
2.2.14.	Aprendizaje de contenidos procedimentales.....	38
2.2.15.	Aprendizaje de contenidos actitudinales	39
2.2.16.	Aprendizaje de la estadística	40
2.2.17.	Importancia de aprender estadística	40
2.2.18.	El plan de sesión de aprendizaje.	41
2.2.19.	Didáctica de la matemática en nivel universitario	42
2.2.20.	Educación superior en el siglo XXI	42
2.2.21.	Aprendizaje de la estadística descriptiva.....	44
2.2.22.	Generalidades básicas de estadística	45
2.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	51



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN53

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN..... 53

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN..... 53

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN..... 54

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA 54

 3.5.1. Población 54

 3.5.2. Muestra 54

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS..... 55

 3.6.1. Técnicas de la investigación 55

 3.6.2. Instrumentos de la investigación 55

 3.6.3. Validación de instrumentos 56

3.7. PROCESAMIENTO DE DATOS 56

3.8. PRUEBAS ESTADÍSTICAS..... 57

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de los datos 58

 4.1.1. Resultados de la estadística descriptiva 58

4.2. Proceso de la prueba de hipótesis..... 67

 4.2.1. Resultado de las estadísticas inferencial 67

CONCLUSIONES 83

RECOMENDACIONES..... 84

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 85

ANEXOS 90



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Grupo de estudiantes de la muestra* 55

Tabla 2 *Aprendizajes de medidas de posición central (Pre test)* 59

Tabla 3 *Aprendizaje de medidas estadísticas variabilidad (Pretest)*..... 61

Tabla 4 *Aprendizajes de medidas estadísticas de posición central (post test)*..... 63

Tabla 5 *Aprendizajes de medidas estadísticas de variabilidad (post test)* 65

Tabla 6 *Diferencia de medias de aprendizaje de medidas estadísticas de posición [pretest]*..... 68

Tabla 7 *Resultado en dimensiones de aprendizaje en medidas estadísticas de posición [Pretest]*..... 69

Tabla 8 *Diferencia de medias del aprendizaje de medidas estadísticas de variabilidad [Pretest]*..... 71

Tabla 9 *Resultado de dimensiones del aprendizaje de medidas estadísticas de variabilidad [Pretest]*..... 72

Tabla 10 *Diferencia de medias de aprendizajes de medidas estadísticas de posición [Post test]* 73

Tabla 11 *Resultado del aprendizaje de medidas estadísticas de posición central [Post test] en las dimensiones: conceptuales, procedimental y actitudinal*..... 75

Tabla 12 *Diferencia de medias del aprendizaje de medidas estadísticas de variabilidad [Postest]* 78

Tabla 13 *Resultado del aprendizaje de las medidas estadísticas de variabilidad [Post test] en las dimensiones: conceptuales, actitudinal y procedimental*..... 80



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Pantalla central de Excel----- 26

Figura 2 Opción de instalación del MegaStat----- 31

Figura 3 Fórmulas de medida de posición centrales ----- 48

Figura 4 Fórmulas de medidas de posición no central----- 49

Figura 5 Fórmulas de medidas de variabilidad----- 50

Figura 6 Histograma: aprendizaje de las medidas de posición [Pretest] ----- 60

Figura 7 Diagrama de cajas y bigotes o book plot: aprendizaje de medidas de posición [Pretest]----- 60

Figura 8 Histograma: aprendizaje de medidas estadísticas variabilidad (Pretest)62

Figura 9 Diagrama de cajas y bigotes: aprendizaje de medidas estadísticas variabilidad [Pretest]----- 62

Figura 10 Histograma: aprendizaje [post-test] de estadígrafos de posición central ----- 64

Figura 11 Diagramas de cajas y bigotes: aprendizajes de estadígrafos de posición [post test] ----- 64

Figura 12 Histograma: aprendizajes de medidas estadísticas de variabilidad [post test]----- 66

Figura 13 Diagrama de cajas y bigotes: aprendizajes de medidas estadísticas de variabilidad [post test]----- 66



RESUMEN

La utilización del programa Excel tiene su efecto en el proceso de aprendizajes de los estadígrafos de posición y variabilidad en estudiantes pertenecientes a universidades públicas de la región Cusco, 2022. Cuyo método es de carácter cuantitativo, de tipo aplicada, diseño cuasiexperimental, siendo su muestreo no probabilístico conformado dos grupos: control y experimental. Teniendo una muestra conformada por 56 estudiantes en total, seleccionados aleatoriamente como grupos intactos, de los cuales 28 utilizaron el programa Excel y 28 no utilizaron ningún software estadístico en la asignatura de estadística general en el aprendizaje de las medidas de posición central y de dispersión durante el semestre académico 2022, los estudiantes pertenecían a la escuela profesional de Educación en sus diferentes especialidades. Antes de implementar la estrategia didáctica, se realizaron pruebas pre-test en ambos grupos para asegurar que los aprendizajes en los elementos estudiados fueran homogéneos. Luego el autor elaboró un programa educativo con sus respectivas sesiones de aprendizaje y llevó a cabo un post-test para confirmar la hipótesis planteada en la investigación. Se hizo uso del Excel y el Software Statgraphiscs para analizar resultados de la estadística descriptiva e inferencial, además la prueba estadística paramétrica t-student con lo que se determinó que el uso del programa Excel influyo significativamente en la mejora del conocimiento de los estadísticos de posición y variabilidad, con un incremento de 3.39 puntos en el aprendizaje de medidas de posición y de 3.29 puntos en el aprendizaje de medidas de variabilidad del grupo experimental respecto al grupo control, al 5% de nivel de significancia. Estos resultados se reflejaron también en los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Palabras clave: aprendizajes, probabilidades, Excel, estadígrafos.



ABSTRACT

The use of the Excel program has its impact on the learning process of position and variability statistics in students belonging to public universities in the Cusco region, 2022. Whose method is quantitative, applied type, cuasi-experimental design, and its non-probabilistic sampling formed two groups: control and experimental. Having a sample made up of 56 students in total, randomly selected as intact groups, of which 28 used the Excel program and 28 did not use any statistical software in the subject of general statistics in learning the measures of central position and dispersion during the 2022 academic semester, the students belonged to the professional school of Education in their different specialties. Before implementing the teaching strategy, pre-tests were carried out in both groups to ensure that the learning in the elements studied was homogeneous. Then the author developed an educational program with its respective learning sessions and carried out a post-test to confirm the hypothesis posed in the research. Excel and Statgraphics software were used to analyze the results of descriptive and inferential statistics, as well as the parametric Student t test. It was determined that the use of Excel significantly influenced the improvement in knowledge of position and variability statistics, with an increase of 3.39 points in the learning of position measures and 3.29 points in the learning of variability measures in the experimental group compared to the control group, at the 5% significance level. These results were also reflected in conceptual, procedural, and attitudinal learning.

Keywords: learning, probabilities, Excel, statistics.



RESUMO

O uso do programa Excel tem seu efeito no processo de aprendizagem de estatísticos de posição e variabilidade em estudantes pertencentes a universidades públicas da região de Cusco, 2022. Cujo método é quantitativo, de tipo aplicado, delineamento científico-experimental, sendo sua amostragem não probabilística composta por dois grupos: controle e experimental. Tendo uma amostra composta por 56 alunos no total, selecionados aleatoriamente como grupos intactos, dos quais 28 utilizaram o programa Excel e 28 não utilizaram nenhum software estatístico na disciplina de estatística geral na aprendizagem das medidas de posição central e dispersão durante o semestre letivo de 2022, os alunos pertenciam à escola profissional de Educação em suas diferentes especialidades. Antes de implementar a estratégia de ensino, foram realizados pré-testes em ambos os grupos para garantir que a aprendizagem nos elementos estudados fosse homogênea. O autor então desenvolveu um programa educacional com suas respectivas sessões de aprendizagem e conduziu um pós-teste para confirmar a hipótese proposta na pesquisa. Para analisar os resultados da estatística descritiva e inferencial, foram utilizados os softwares Excel e Statgraphiscs, além do teste estatístico paramétrico t-student, que determinou que o uso do programa Excel influenciou significativamente na melhora do conhecimento da estatística de posição e variabilidade, com aumento de 3,39 pontos no aprendizado das medidas de posição e 3,29 pontos no aprendizado das medidas de variabilidade do grupo experimental em relação ao grupo controle, ao nível de significância de 5%. Esses resultados também se refletiram na aprendizagem conceitual, processual e atitudinal.

Palavras-chave: aprendizagem, probabilidades, Excel, estatísticos.



INTRODUCCIÓN

Esta investigación se basó en la aplicabilidad del programa Excel en los aprendizajes de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de la universidad pública de la región Cusco, 2022; tuvo el fin de mejorar el aprendizaje de la estadística descriptiva en los educandos, teniendo en cuenta que los docentes y familiares que están al entorno de estudiante universitario tienen una función importante puesto que el refuerzo de la educación es parte también de la casa. En nuestro país y en específico la región del Cusco, se nota la escasez de trabajos relacionados con el presente tema al nivel universitario. El sistema educativo que nos tocó vivir en los tiempos del COVID 19 ha puesto en confinamiento a los ciudadanos de nuestro país y del mundo, con un aumento vertiginoso por la invención y la ejecución de recursos tecnológicos, lo que generó y continuó generando cambios profundos en los quehaceres diarios de la actividad humana, y el tema educativo en sus niveles universitarios, no universitarios y educación básica no fueron ajenos a esta realidad en el contexto regional, nacional e internacional desde comienzos del año 2020 en el mes de marzo hasta la actualidad. Son estas las razones en las que es necesario tener los conocimientos básicos e intermedios de los programas estadísticos ya que el tema estadístico está siempre presente en todos los niveles del aprendizaje educativo de las diferentes materias, así como también de la investigación. Estas vivencias de las realidades motivaron la investigación del presente trabajo desde la experiencia en la enseñanza como docente en regentar áreas de la estadística y matemática en la institución universitaria.



El propósito de este estudio es comprobar el efecto del programa Excel dentro del aprender de la medida estadística de tendencia central y variabilidad en alumnos universitarios de la región Cusco, así pues, este trabajo está estructurado en cuatro capítulos:

Primer capítulo, se refiere al problema, su formulación, justificación y los objetivos de la investigación.

Segundo capítulo, estable el marco teórico conceptual de variables que participan en el estudio.

Tercer capítulo, está centrada en la metodología, la que incluye el tipo, nivel, diseño, población, muestra, muestreo, así como técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos.

Cuarto capítulo, se presentan los resultados y discusión, en la que se muestra tablas y figuras estadísticas efectuándose su análisis e interpretación correspondiente.

Finalizando con sus conclusiones, recomendaciones y anexos de investigación.



CAPÍTULO I

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El rápido desarrollo de la ciencia y la tecnología en el mundo moderno, conocido como sociedad de la información o del conocimiento, ha cambiado donde las matemáticas, la estadística y la informática juegan un papel preponderante y su influencia mutua se hace posible. Una serie de transformaciones en la actividad humana en los diferentes ámbitos, fundamentalmente en el campo de la educación y la correspondiente pedagogía, especialmente en la enseñanza de las ciencias puras y aplicadas.

El cierre del campus universitario ha creado grandes desafíos para los estudiantes y docentes de nuestro país, y la educación superior a través de la emergencia de salud ocasionada por el COVID-19 y anunciado en Perú desde el 11 de marzo de 2020 hasta inicios del 2022, a raíz del cual se impone la práctica de la educación virtual.

Los laboratorios remotos y virtuales de ciencia, ingeniería y tecnología han surgido como un complemento a la docencia presencial de laboratorio y se promueven principalmente en los centros universitarios. El desarrollo de este tipo



de educación se debe principalmente al avance de la tecnología de la información; y ahora es relevante por emergencia sanitaria u otros acontecimientos sociales imprevistas que se produzcan en nuestro país, como herramienta de contingencia tecnológica imprescindible en la educación.

La utilización de herramientas informáticas y programas facilita a los estudiantes de matemáticas y estadística explorar, desafiar, argumentar y probar su capacidad para formar sus propios juicios o razonamientos. Estas tecnologías brindan diversas alternativas, desde juegos educativos hasta software educativo avanzado en materia de estadística matemática, algunas de las cuales se mencionan en sus diversas ediciones: Wolfram Mathematica, Matlab, GeoGebra, Minitab, SPSS, R, Excel y otros. (Arriaga & et al, 2016)

Son estas razones, la necesidad de conocer y utilizar estas tecnológicas informáticas con las que contamos tal como el programa Excel, es un programa que se puede adaptar a cualquier plataforma que permite a los alumnos aprender con un mayor nivel de interactividad las unidades propuestas en el desarrollo del curso de estadística descriptiva.

Considerando que en la investigación se compara métodos tradicionales y métodos que utilizan aplicaciones de programa de Excel. A partir de guías de aplicación mediante programa Excel para el aprendizaje de la estadística.

La investigación está diseñada para que los estudiantes puedan aplicar correctamente los conceptos, definiciones teóricas y métodos estadísticos para la resolución de dificultades específicas en su formación profesional; en este contexto, Excel juega un papel importante como una poderosa herramienta para desarrollar habilidades y capacidades cognitivas del estudiante.



En el proceso de aprendizaje, especialmente en matemáticas a nivel universitario, existen dos factores importantes para su efectivo desarrollo: los docentes y los estudiantes. La imagen del docente es crucial para el buen funcionamiento de los demás elementos del proceso, ya que debe desempeñar un papel protagónico y mediador. Enseñar es algo más que explicar contenidos y argumentar. La enseñanza es la gestión de la amplitud generalizada de procedimientos del aprendizaje, desarrolladas en contextos específicos, contenidos particulares y grupos de estudiantes con características específicas.

Una transición necesaria para los docentes universitarios es un salto gigante de especialistas en sus materias a ser didáctico en su materia. Necesitamos dar un gran paso y sentirnos parte de un grupo de formadores e instituciones que desarrollan programas de formación a la par de los avances de la tecnología y la exigencia de la sociedad. En este sentido, la educación tradicional necesita ser reformada. La educación superior debe dar a los estudiantes la capacidad de aprender, es decir; la tarea de la universidad no es solo proporcionar una gran cantidad de conocimiento, sino también enseñar a los estudiantes a pensar de forma independiente y encontrarse a sí mismos, para lo cual es necesario organizar la enseñanza, promover el desarrollo de sus habilidades y hacer que los estudiantes pasen de ser sujetos pasivos a ser estudiantes con habilidades dinámicas centrados en su proceso de aprendizaje.

El éxito del proceso de aprendizaje depende en gran medida del uso de métodos de aprendizaje sanos y productivos, los cuales se eligen teniendo en cuenta los objetivos y características del proceso de adquisición de conocimientos (Rodríguez, 2010).



La materia de estadística descriptiva es una de las asignaturas con un grado de dificultad para los estudiantes de la facultad de educación de la universidad nacional de la región del Cusco, que supera el cincuenta por ciento de desaprobados dentro de la materia relacionada con la estadística.

Una posible razón podría ser que los docentes no dejan aún de lado la enseñanza tradicional y se debe apostar por una mejora de la enseñanza a partir de combinación con herramientas tecnológicas educativas para despertar la cantidad y calidad de habilidades y destrezas que los estudiantes pueden desarrollar a medida que aprenden.

Las estrategias de aprendizaje para que los maestros usen el programa Excel y usen dicho programa en el salón de clases junto con un entorno positivo facilitan el desarrollo de cognitividad del estudiante, lo que a su vez mejora el aprendizaje significativo de la materia de estadística. Esto se traduce en una retención adecuada del contenido en la estructura cognitiva del alumno, lo que significa el desarrollo de ideas. En este sentido, la actuación de los docentes utilizando el programa Excel adquiere la mejora de los aspectos cognitivos de la asignatura. El programa Excel es visto como un medio para lograr capacidades cognitivas y desarrollar habilidades (Matín & Gonzales, Y, 2012)

La asignatura de estadística descriptiva está diseñada para que los estudiantes apliquen correctamente los conceptos y definiciones de métodos estadísticos, así como métodos y soluciones a problemas específicos, en su formación profesional; en este contexto, se efectuó la aplicación programa Excel para buscar la mejora del aprendizaje en temas relacionados con la asignatura de estadística y que en este aprendizaje el programa Excel juega un papel importante como una poderosa herramienta para desarrollar habilidades y



capacidades cognitivas, lo que contribuyó significativamente a la mejora del aprendizaje de los estudiantes de la facultada de educación.

1.2 FORMULACIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿Qué efecto produce la aplicación del programa Excel en el aprendizaje de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022?

1.2.2 Problemas específicos

Se disgregan del problema general los siguientes problemas específicos:

PE 1 ¿De qué manera influye la aplicación del programa Excel en el aprendizaje conceptual de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022?

PE 2 ¿Cuál es el nivel de influencia de la aplicación del programa Excel en el aprendizaje procedimental de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022?

PE 3 ¿De qué manera influye la aplicación del programa Excel en el aprendizaje actitudinal de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022?



1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En el proceso educativo, los docentes pueden mejorar y planificar adecuadamente, para elevar el nivel de aprendizaje a través de incorporación del programa Excel.

Actualmente, existe poca investigación en el ámbito educativo que contribuya a la promoción de tecnología de uso gratuito y libre como MS Excel de la educación superior. Que contribuye, de forma propicia al desarrollo personal y profesional de la persona y su entorno social. Esta investigación se justifica principalmente por las siguientes razones que posibilita:

- ❖ Percibir los aprendizajes de estudiantes regulares inscritos en la asignatura de estadística de las escuelas profesionales de educación, una vez hecho el uso del Excel en su formación profesional en la correspondiente materia.
- ❖ Conocer los aprendizajes de estudiantes con dificultades luego de hacer uso de la herramienta Excel en su proceso de aprendizaje nivel universitario.
- ❖ Tener las perspectivas de los estudiantes de educación sobre las ventajas y desventajas como también los beneficios que brinda Excel durante sus estudios a nivel de pregrado.
- ❖ Coadyubar a mejorar el aprendizaje de sus conocimientos en el área de estadística, así como despertar el interés para con otras materias de naturaleza afín, dentro de su formación profesional.



1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Determinar el efecto de la aplicación del programa Excel en la mejora del aprendizaje de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022.

1.4.2 Objetivos específicos

OE 1 Evaluar la influencia de la aplicación del programa Excel en la mejora del aprendizaje conceptual de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022.

OE 2 Establecer el nivel de influencia de la aplicación del programa Excel en la mejora el aprendizaje procedimental de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022.

OE 3 Describir la influencia de la aplicación del programa Excel en la mejora del aprendizaje actitudinal de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022.



1.5 HIPÓTESIS

1.5.1 Hipótesis general

La aplicación del programa Excel tiene efectos significativamente en la mejora del aprendizaje de medidas posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022.

1.5.2 Hipótesis específicas

HE 1 La aplicación del programa Excel influye significativamente en la mejora del aprendizaje conceptual de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades pública de la región Cusco, 2022.

HE 2 La aplicación del programa Excel influye en la mejora del aprendizaje procedimental de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022

HE 3 La aplicación del programa Excel influye en la mejora del aprendizaje actitudinal de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades de la región Cusco, 2022.

1.6 VARIABLES E INDICADORES

De acuerdo con las características del problema y las hipótesis planteadas, las variables se pueden clasificar de la siguiente manera:

1.6.1 Conceptualización de variables

Variable independiente:

Aplicación del programa Excel.

Variable dependiente:

Aprendizajes de medidas posición y variabilidad estadísticas.



1.6.2 Operacionalización de variables

Variable independiente: aplicación del programa Excel

Dimensiones	Indicadores
Formativo y Funcional	<ul style="list-style-type: none">- Programa adaptable a con cualquier sistema operativo y son compatibles en su interfaz gráfica- Procesamiento de datos amigable y simple- Aplicar conocimientos estadísticos- Optimiza el tiempo de resolución de ejercicios
Dialéctica	<ul style="list-style-type: none">- Cálculos más exactos- Permite trabajar con datos más grandes- Brinda la oportunidad de desviar la atención del trabajo computacional de memoria a conceptos, procesos, interpretación y análisis de resultados.
Holística	<ul style="list-style-type: none">-Contiene componentes de respeto y valores-Presencia de medios diferentes
Factible	<ul style="list-style-type: none">- Adaptación a situaciones prácticas- Facilitar el proceso de dato.



Variable dependiente: aprendizaje de medidas de posición y variabilidad estadística

Dimensiones	Indicadores	Escala
Aprendizaje conceptual	- Datos y bases de datos	Reprobado 0 a 9 puntos
	- Cálculos estadísticos para dato simple y agrupado	
	- Medida de posición central	
	- Cuantiles	
	- Cuadros contingentes	
	- Gráficos	
Aprendizaje procedimental	- Distribución discreta	Desaprobado 10 a 13 puntos
	- Intervalo de confianza: t-student y distribución normal.	
	- Resolver tareas de base de datos.	
	- Realizar cálculos estadísticos sobre datos agrupados y no agrupados	
	- Cálculo estadístico de posición central	
	- Procesar gráficos de percentil para tallos y hojas - diagramas de caja	
Aprendizaje actitudinal	- Proceso de ejecución de la tabla de contingencia	Aprobado 14 a 20 puntos
	- Ejemplos de resolución de distribuciones discretas	
	- Resolver ejemplos de intervalo de confianza: t-student y distribución normal.	
	- Respetar la opinión de los compañeros.	
Aprendizaje actitudinal	- Motivado para resolver sus tareas.	
	- Valora el trabajo de los compañeros.	

Nota. Fundamentos teóricos



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1.1 A nivel internacional

Pérez F. (2019) en la investigación "Utilización de la hoja de cálculo Excel en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes del grado noveno, institución educativa juvenil nuevo futuro; Medellín – 2019", tuvo como propósito delimitar la utilización del Excel que tiene su influencia en el rendimiento académico, del área de matemática. La investigación, es de tipo explicativa, diseño pre experimental con prueba antes y después en un solo grupo con población y muestra de 67 estudiantes muestra censal. Los instrumentos tipo Quiz, estándar, fueron validados por juicio de expertos y con confiabilidad alta. Al final de los resultados se corroboró que luego de aplicar el tratamiento se tuvo una mejora en el rendimiento académico del área de matemática. Llegándose a la comprobación de que los aprendizajes complejos y sencillos de los estudiantes mejora el rendimiento académico en: el 76.12% en el área de matemáticas, 79.78% en la dimensión del área numérico-variacional, 86.05% en la dimensión del



área geométrico-métrico y un 80.01% en la dimensión del área aleatoria. Arribándose a conclusiones de que Excel es un programa innovador puesto que se programan las celdas de manera personalizada, sin necesidad de usar la barra de fórmulas y dando respuestas a diversas situaciones planteadas. El programa Excel está incluido en Microsoft Office lo que hace que se desplace a un espacio singular (sala de sistema) distinto a una clase tradicional lo que contribuye a conocimientos prácticos y concretos de la matemática. Resulta más significativo el aprender para los estudiantes, ya que haciendo uso del TIC está en su cotidiano vivir.

Yaguarshungo (2016) en su estudio titulado "Implementación del Programa Excel para la Enseñanza-Aprendizaje de Estadística Descriptiva en la Unidad Educativa Nidia Jaramillo" realizado en la ciudad de Riobamba durante el periodo lectivo 2015-2016, tuvo como objetivo principal utilizar el software Excel en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La metodología tiene un enfoque cualitativo, de tipo exploratorio, población de investigación ha utilizado métodos de recopilación de información, incluidas las entrevistas con diferentes actores: directores, maestros y estudiantes con un total de 30 personas, la confiabilidad de las herramientas fue actualmente en el programa de Excel, a través de las estadísticas, la técnica utilizada es una encuesta y cuestionario. Concluyendo que el programa de Excel y el aprendizaje pedagógico sobre las estadísticas descriptiva son relacionadas, es muy importante porque el uso de Excel en el proceso de aprendizaje pedagógico sobre las estadísticas que describen a los maestros y los estudiantes han obtenido mejoras en el resultado del proceso de enseñanza



y aprendizaje, mejorando así la capacidad de manejar la información proporcionada por los maestros para realizar las clases más dinámicas y fáciles de entender, por lo que los alumnos aprenden no solamente la estadística, sino también se aprende la utilidad de gestionar los programas del Excel.

Merchan A. (2016) en el estudio se aplicó la estrategia lógica, el modelo académico constructivista y el procedimiento utilizado fue la visión general para la recolección de datos, donde se descubrió que hay puntos con mayor problemática, posterior a haber propiciado los ejercicios y trabajado con los alumnos se continuó mezclando y posteriormente se aplicó la estructura de evaluación para conocer el nivel de reconocimiento de este activo educativo; en este tenor adquiriendo resultados excepcionalmente aceptables demostrando que este activo instruccional es una ayuda significativa para la asignatura de Estadística. El objetivo general del examen fue satisfecho, por lo cual la asignatura de Educación Informática cuenta con un curso virtual de investigación medible con la utilización del programa SPSS, como compromiso con los ejercicios razonables del prospecto. El estudio realizado sobre las consecuencias retardadas de las actualizaciones aplicadas a los 17 alumnos del curso de quinto ciclo de informática reveló que el 76% de los estudiantes mencionó que uno de los materiales más utilizados para la enseñanza e impartir las clases de la estadística por parte de los profesores es el pizarrón. Además, el 71% de los estudiantes indicó que se utiliza el libro como recurso, mientras que el 65% hizo referencia al uso del proyector y el 47% mencionó el uso de la computadora. Por otro lado, se observó que el



59% de los estudiantes enfrenta dificultades en el aprendizaje de las medidas de dispersión, mientras que el 53% considera que el aprendizaje significativo se logra a través de la distinción de teorías utilizando los analizadores z, t y Chi-cuadrado. En la evaluación realizada sobre el uso de un curso asincrónico de evaluación cuantificable con el software SPSS como un instrumento complementario el desarrollo del curso de estadística. A partir de esta evaluación, se pudo concluir que el curso virtual genera una valoración positiva tanto por parte de los estudiantes como del instructor del curso de estadística.

2.1.2. A nivel nacional

Apaza y Auccapuma (2015), presentaron su trabajo sobre *Aulas virtuales y los puntos de vista que abarcan la ejecución de éstas y el efecto en el incremento del aprendizaje en los alumnos de educación*. Iniciaron mostrando las normas especializadas que respalda los procedimientos de estudio y los niveles de efecto del aprendizaje. Exponen también que las calificaciones en los aprendizajes de los estudiantes impactaron fundamentalmente en las condiciones virtuales. Para el grado de preparación en las asignaturas virtuales, en la posibilidad de que impacte decididamente en el límite de aprendizaje de los alumnos, el 45,3% de los alumnos mostró un impacto regular, el 37,7% un impacto bueno y el 17,0%, un bajo impacto. Influyendo en los estudiantes el material didáctico, la reunión y la visita. En relación del componente material didáctico, los resultados fueron que el 47,2% de los alumnos comunicaron un impacto regular, el 34,0% un impacto bueno y el 18,9% un bajo impacto. El marco de



evaluación y la exhortación de la guía de aula virtual en la Carrera Profesional de Educación; Especialidad de Matemáticas e Informática, impacta en la realización de los alumnos, donde los resultados fueron 35.8% de alumnos que comunicaron impacto regular, 38.5% impacto bajo y 28.3% impacto bueno.

Enríquez (2015) en su teoría denominada "Uso del software SPSS como recurso Informático y mejoramiento de las actitudes hacia la estadística en estudiantes de enfermería de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega". Su objetivo es demostrar a la programación del SPSS como un activo del PC tiene un impacto positivo en el progreso de las perspectivas y el reconocimiento hacia el aprender de la estadística. El ID de la prueba en este trabajo ha sido probabilístico. El trabajo se realizó con una muestra de 40 estudiantes de octavo ciclo de enfermería. El plan utilizado fue de carácter probatorio, únicamente preexploratorio, con las dos pruebas (pre y post) a estudiantes similares. Para obtener la información, se utilizó la escala de mentalidad, como se puede examinar dentro del texto de trabajo de exploración. En el estudio, se utilizó el programa IBM SPSS 22 para organizar la información y usando además la prueba t-student con el propósito de comparar las puntuaciones medias de las actitudes hacia la estadística en estudiantes del grupo pretest y posttest que usaron el programa SPSS como recursos informáticos. Mostrándose una diferencia significativa en cuanto a las mediciones de actitudes hacia la estadística, con nivel de significancia $p < 0,01$.



Concluyendo que la utilización del SPSS como activo de PC es convincente para hacer que las actitudes hacia las percepciones estadísticas sean más ideales en los estudiantes de enfermería a través de ejemplos considerados.

Cama (2014) efectuada en su investigación cuyo propósito es presentar las ideas fundamentales del programa Excel, abordar las actividades explícitas realizando estimaciones, organizar los datos a través de tablas, gráficos, supervisar e investigar la información, realizar y seguir diseños de compensación y resumir conjuntos de datos rápidamente. El examen se realizó bajo el plan de prueba, pre-test, clasificación aplicada. En este, se ilustró el impacto del módulo 1 en las asignaciones variables fundamentales de Excel, sin embargo, se sostuvo por la técnica teórica deductiva. A causa de la población de revisión, comprendía 45 estudiantes de la opción relacionada con la palabra de PC, mientras que el ejemplo era 15 alumnos de horario nocturno, elegidos deliberadamente. Para la clasificación de la información, se aplicó el software Excel; utilizando Shapiro Wilk para realizar la prueba de normalidad, en tanto el examen de la información se efectuó mediante la prueba de Wilcoxon y se utilizó el programa SPSS Ver. 22.0. Los hallazgos mostraron que el 29 % sabe, el 34 % está en interacción y el 40 % está en primer lugar.

Pantoja (2015) en su investigación, se propuso determinar *Los efectos del uso de la programación libre SAGE en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Cálculo Vectorial en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería*. Para ello, se aplicaron dos pruebas de información (pretest y postest) como instrumentos de



evaluación. La muestra estaba compuesta por 56 alumnos en dos agrupaciones: exploratoria y de control, cada una de las cuales estaba formada por 28 alumnos, a los que se les aplicaron los instrumentos previstos, y las medias individuales se analizaron la prueba factual Z. Los resultados medibles obtenidos demuestran que en el post-test completado, el grupo de prueba obtuvo una mejor ejecución que el grupo de referencia, lo que permite descifrar que la utilización de la programación libre SAGE impacta en la exposición escolar de la asignatura de Cálculo Vectorial en los alumnos evaluados.

2.1.3. A nivel regional

Mogrovejo (2019), el propósito de la investigación es cómo el *uso del software Matlab influye en el aprendizaje de la asignatura de métodos numéricos en los estudios del VI ciclo de la escuela Profesional de ingeniería civil de la universidad andina del cusco, 2017*. La investigación es de tipo cuasi experimental, muestra no probabilística compuesta por 91 estudiantes compuestas en grupos 6B y 6C, cuyo análisis se hizo en Excel. Como resultado de la prueba t con el 95% de confiabilidad, concluyo que la utilización de Matlab tuvo un impacto considerable en el desempeño académico de los alumnos en la materia de métodos numéricos ($0,00 < 0,05$). Los alumnos que no emplearon Matlab tuvieron un promedio de 14,81 y los que emplearon Matlab tuvieron promedio de 17,70 puntos al final del semestre.



2.2 BASES TEÓRICAS

Se revisaron diferentes enfoques bibliográficos para sentar una base teórica adecuada para este estudio.

2.2.1 Orígenes del programa Excel

La hoja de cálculo apareció a inicios de la década de 1980 como la innovación más fundamental en contabilidad. Mucha gente cree que las hojas de cálculo fueron creadas por expertos en computación a fines de la década de 1970. Sin embargo, su desarrollo comenzó hace varias décadas, de la mano de economistas y contadores, incluso antes del interés de los informáticos. Las hojas de cálculo actuales tienen dos raíces: los conceptos matemáticos y la contabilidad. Morgan el lógico matemático hizo su introducción de la estructura matricial de la contabilidad hacia el año 1846, donde las columnas representan los débitos y las filas representan los créditos. Habiendo la necesidad de agilizar con eficacia las actividades de los contadores y economistas surge la creación de hojas de cálculo. Bricklin, D., inventó la primera hoja de cálculo llamada VisiCalc en 1979, que se ejecutaba en la computadora Apple II y se consideraba la cuarta generación de software para automatizar pronósticos financieros y reconstruirlos cuando cambian los datos. VisiCalc ha ahorrado tiempo y dinero a los departamentos de finanzas mediante el uso de su tecnología para explorar diferentes alternativas haciendo la pregunta "¿Qué pasaría si...?" la forma en que esta técnica representó problemas numéricos y formulados les dio a los empresarios oportunidades que llevaron a un gran éxito en el uso de hojas de cálculo (Mattessich & Galassi , 2000).



El éxito de la hoja de cálculo VisiCalc ha llevado a los profesionales de campos distintos a las finanzas y la contabilidad a reconsiderar su utilidad y encontrar una variedad de usos en campos tan diversos como la matemática-estadística, las ingenierías, arquitectura, ciencias biomédicas y sociales. En virtud a su diversidad de uso, los nuevos programas han sido refinados y extendido a diferentes sistemas informáticos, tales como: SuperCalc, Lotus 1-2-3 perteneciente a Sistema Operativo DOS, desarrollado por ingenieros de Microsoft Corporation y más adelante optimizado con el Sistema Operativo Windows entorno gráfico del sistema operativo DOS, en la que apareció una hoja de cálculo con el nombre de Excel.

Este logro fue un paso antes de la llegada del sistema operativo Windows en 1985, y las nuevas versiones posteriores de Excel se convirtieron en las hojas de cálculo más utilizadas en el mundo debido a su idoneidad para diversas disciplinas profesionales. La primera versión solo se puede usar en computadoras Apple Macintosh. La versión de la década de 1990 de Microsoft Excel era un poco más sofisticada, ya que permitía a los usuarios dibujar y mostrar gráficos en 3D en una hoja de cálculo. A mediados de la década de 1990, en las hojas de cálculo Excel se podían organizar en libros de trabajo, las que contenían muchas hojas de trabajo. De esta manera, las hojas de trabajo se pueden agrupar por días, semanas, meses o incluso años. En 2001, Excel formaba parte de la suite de programas incluidos en la suite de Microsoft Office. A estos tiempos, no precisa de una PC o computadora portátil para seguir usando Excel puesto que tiene una



versión móvil que le permite ver hojas de cálculo de Excel con un operador de Android, siendo perspectivas de teléfonos inteligentes y tabletas (Smith, 2013) .Existen otras hojas de cálculo en el mercado, sin embargo, las hojas de cálculo de Excel son las más utilizadas debido a su interfaz intuitiva y fácil de usar. Había un antiguo Lotus de los años 80, pero Excel lo dejó obsoleto. Existiendo en la actualidad hojas de cálculo de Libre Document e incluso Google Docs las que son aplicaciones gratuitas. Excel también permite a los usuarios con distintos niveles de conocimientos matemáticos y estadísticos la programación y generación de fórmulas.

La forma principal de Excel 2.0 para Windows fue entregada en 1987; año donde Microsoft inicia con la entrega ocasionalmente de formas nuevas de Excel, trabajando en capacidades y tratamientos de páginas de contabilidad más utilizadas. Desde Excel 5.0 (1993) ha sido importante para Office, por lo que a partir de 2016 existe Excel 15.0 para Office 2016 y en condiciones de Windows XP, Windows 7 y Windows 10 (Paredes, 2016)

2.2.2 Programa Excel

Un programa de computadora, requerida por cualquier persona, con el fin de efectuar cálculos matemáticos, lógicos y estadísticos; así como diseñar tablas de base de datos gráficos, facturas financieras. Por otra parte, es una hoja electrónica o aplicación de hoja de cálculo que se usa para realizar trabajos numéricos de manera sencilla e intuitiva. A su vez, se hace uso de una cuadrilla o celdas en cuyos espacios es factible ingresar números, textos, fórmulas y efectuar gráficos.



Según Luna (2014) Excel es un software creado por Microsoft utilizada para llevar a cabo cálculos estadísticos, aritméticos y financieros. Además, ofrece funciones que simplifican cálculos de operaciones complejas. Excel viene siendo un entorno de trabajo donde se pueden agrupar datos como números, fórmulas y texto en un archivo con extensión .xlsx, el cual puede ser guardado, editado, calculado y analizado. Las hojas de cálculo también son herramientas inherentemente útiles y poderosas en el mundo académico y empresarial debido a su facilidad de uso y las presentaciones que brindan en el procesamiento de datos e información numérica. Se caracteriza por combinar las funciones habituales de hojas de cálculo, bases de dato, funciones, diagramas 2D y 3D y generar macros (p.4-5)

Siendo así el MS Excel una herramienta bastante versátil, la que permite ordenar datos alfanuméricos y numéricos, guardando en el interior de un libro electrónico la información. Las cuales permitirán armar la base de datos para efectuar informes, realizar cálculos y generar presentación que permitan comprender con claridad nuestras ideas.

Arango y Ricaute (2006) sostienen que Excel es un sistema que tiene la utilidad en la creación de hojas de cálculo, con variadas posibilidades de trabajo, presentaciones y cálculos. Los usos de una fórmula y función es mucho mayor respecto de versiones pasadas dentro de la familia del programa. De similar forma ayuda a crear gráficos que modifican de manera automática al cambiar los datos en la hoja Excel. También, es factible trabajar con bases de datos en Microsoft Excel de forma tal que realiza trabajos con libros de trabajo clasificadas.



Excel se trata de cuadrillas compuestas de 65.536 filas diseñadas horizontalmente y 256 columnas situadas de forma vertical. La hoja de cálculo de Excel soluciona de forma rápida y efectiva cualquier operación que involucre un conjunto de datos. Además, trabaja mediante tablas y figuras, su área de trabajo está conformada por celdas la que resulta de interceptar una fila y columna. (p.104)

Oceda (2014) considera que, "Excel es parte de una herramienta didáctica que se presenta en la vida académica y contable, puesto que facilita aplicar e instaurar formatos a las celdas en las respectivas hojas de cálculo con el fin de analizar datos y consecuentemente tomar decisiones en los diferentes campos de estudio" (p.11).

Zegarra (2013) en nuestra realidad se observa que en general las instituciones tanto de sectores privados y públicos hacen uso de este programa Microsoft Excel, ya que facilita trabajos que tienen datos y tablas en las que se efectúan diferentes operaciones. En las instituciones empresariales se hacen uso del manejo de panillas, también las instituciones académicas a través de este programa pueden conocer los promedios de sus estudiantes y las estadísticas de sus rendimientos y aprendizajes; además facilita concatenar letras y números.

Sánchez y Gonzales (2007) asumen que el programa Excel permite establecer el conjunto de datos en representaciones de filas, columnas y tablas. En la que las cuadrillas o denominadas también celdas se genera de la intersección de filas y columnas (p.2). Según lo mencionado la hoja de



cálculo tiene tres componentes fundamentales tales son las tablas, columnas y filas que cumplen diferentes funciones.

Zegarra (2013) sostiene que trabajar con el programa Excel, es a través de la hoja de cálculo, las que hace más factible crear y manipular una tabla de datos. De forma similar se aplican formatos a datos numéricos y textuales, pero además se comparan y muestran gráficos, así como resumir y afianzar informaciones que posteriormente se automatizan dichas tareas a través de las aplicaciones dentro de la hoja de cálculo (p.13)

Para Banfield y Walkenback (2010) indican que las hojas de Excel existen libros que almacenan diversas hojas en la memoria que se apilan en forma de páginas de cuaderno. Estas hojas suelen ser de gráficos y cálculos matemáticos, haciendo uso de 1048576 filas y 16 384 columnas, en la que las filas se enumeran desde el 1 y las columnas se inician desde la letra A y si se terminan las letras alfabéticas se siguen con AA, AB, etc. (p.13)

Actualmente Excel se considera como una herramienta efectiva en el área de finanzas las que permiten acceder gran cantidad de información y estas organizarlas en tablas, listas o cuadros. Las industrias consideran al Excel como una herramienta estandarizada; conocida la hoja de cálculo Excel y más aún por su interfaz amigable e intuitiva es utilizable en diversos sectores, además su utilidad incluye desde trabajos simples a complejos como el análisis de datos estadísticos (Smith, 2013).

El programa Excel viene a ser una hoja cálculo que fue desarrollado por Microsoft para Windows juntamente con programas de similar función.



Con el programa Excel se desarrollan diversos cálculos, así mismo como creación de tablas, graficas que son de utilidad cuando se efectúan fórmulas matemáticas, estadísticas y científicas (Fischer, 2016).

2.2.3. Utilidad de hojas de cálculo

La hoja de cálculo fue creada fundamentalmente para la satisfacción de necesidades de procesamiento de grandes cantidades de información en contabilidad y finanzas las que son usadas por profesionales de diversos campos.

Según Espinoza (2006) el uso de hojas de cálculo puede ocurrir en una variedad de áreas y muestra: la utilidad de las hojas de cálculo de Excel o sus equivalentes en otros sistemas operativos para los aprendizajes de conceptos matemáticos sin el uso de software adicional, y los costos de licencia asociados y curvas de aprendizaje para profesores y estudiantes (p. 69). Los autores enfatizan el uso de hojas de cálculo de Excel en las instituciones educativas, especialmente en la enseñanza de la ciencia matemática. Excel le permite usar funciones lógicas matemáticas y crear fórmulas que ayuden a los estudiantes a aprender las conceptualizaciones matemáticas. Una hoja de cálculo es un instrumento amigable que utiliza pocos recursos de programación y puede volverse más compleja en términos de parámetros de entrada y formatos de salida, y está disponible en casi cualquier computadora personal, laboratorios de computación en la mayoría de las instituciones educativas. Las soluciones se pueden utilizar a nivel de programación algorítmica sin requerir de compra ni instalación de software adicional. Excel es una hoja versátil por lo que no nos permite decir que



sabemos todo sobre esta hoja de cálculo. Así, por ejemplo, existe diferentes formas de lograr el mismo resultado mediante la creación de diferentes fórmulas o el uso de funciones. Puede usar hojas de cálculo de Excel durante años y siempre encontrar formas distintas de obtener el análisis o resultado que desea. Las particularidades de la hoja de cálculo de Excel hacen que los estudiantes desarrollen su creatividad y análisis de sus habilidades.

Lewis (2006) creó un diagrama que muestra las cinco funciones de una hoja de cálculo en matemáticas (organización, visualización, generación de gráficos, uso de fórmulas algebraicas y funciones numéricas). Las características organizativas se enumeran en orden numérico/alfabético y se activan a medida que cambia el tamaño de las celdas: significado de los números, coordinación geométrica, números de línea, tabla de multiplicar, gráfico y cuadro, calendario, línea de tiempo y cuadrado mágico. Los gráficos y tablas generados por computadora funcionan al: organizar, mostrar e interpretar datos y crear gráficos y comunicación de datos. Las funciones numéricas se proporcionan calculando y proporcionando un formato para cantidades numéricas como fracciones, decimales, etc; además de proporcionar signos. A partir de la capacidad de visualizar, llenar celdas con patrones de colores y formatear los bordes de las celdas puede lograr: sentido numérico, comprensión de patrones, ideas abstractas sobre formas específicas, reconocimiento de simetrías, visualizaciones y razonamiento espacial. La función de fórmula algebraica posibilita comprender los sistemas de medición, resolver problemas, evaluación y desarrollo de argumentos matemáticos mediante la creación de fórmulas, cambiar

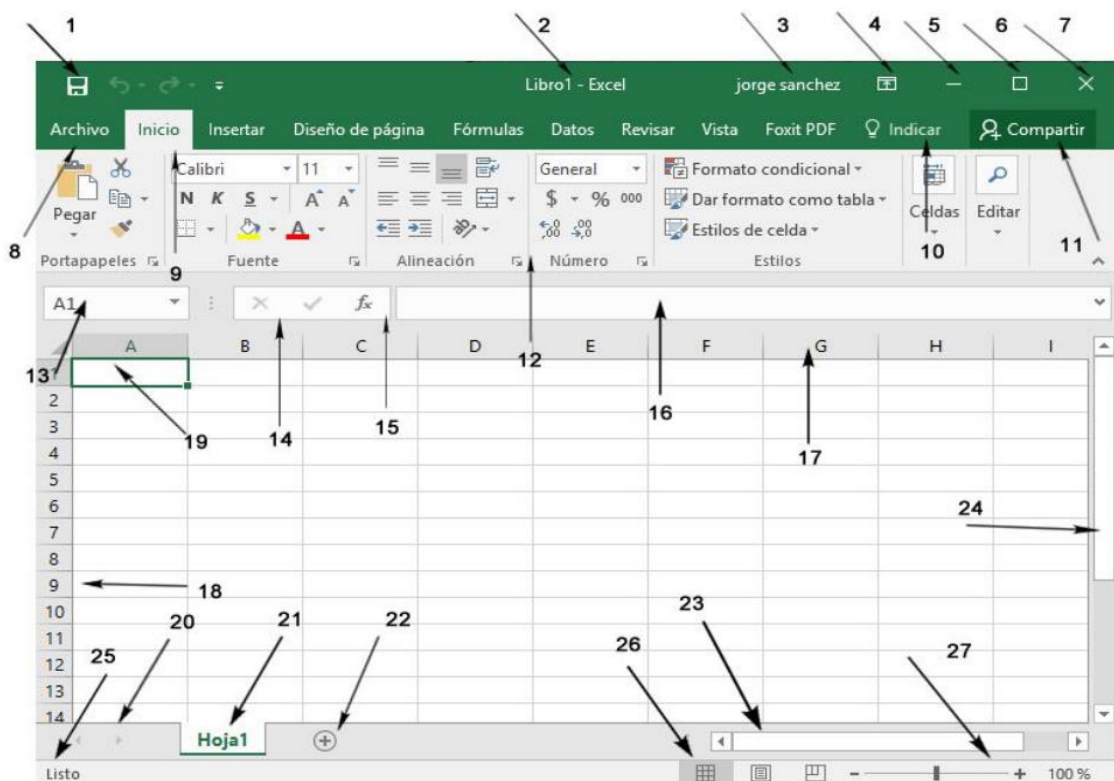
variables y observar el efecto de ingresar fórmulas en una escala horizontal y vertical. Por lo tanto, la hoja de cálculo mediante su composición de sus características se convierte en la herramienta ideal de enseñanza en las áreas de la matemática, estadísticas entre otras disciplinas de las ciencias para desarrollar las habilidades matemáticas lógicas.

2.2.4. Pantalla principal del Excel

La principal característica del Excel, como se conoce en la actualidad, es que la pantalla ofrece una matriz de dos dimensiones; esto es, que están formados por filas y columnas. La pantalla principal tiene sus mejoras en cada versión, convirtiéndose en estándar de facto de la diversidad de programas.

Figura 1

Pantalla central de Excel



Fuente: https://www.academico.cecyt7.ipn.mx/cursos/compu2movil/unidad1/u1_t1.htm



- 1.- Barra de herramientas de acceso rápido.
- 2.- Barra de título.
- 3.- Definición de cuenta.
- 4.- Botón opciones de presentación de la cinta de opciones.
- 5.- Botón minimizar.
- 6.- Botón restaurar.
- 7.- Botón cerrar.
- 8.- Botón opción archivo.
- 9.- Barra menú principal.
- 10.- Información - ayuda.
- 11.- Compartir en la red.
- 12.- Cinta de opciones.
- 13.- Cuadro de nombres.
- 14.- Barra fórmulas.
- 15.- Botón insertar función.
- 16.- Cuadro de contenido.
- 17.- Columnas.
- 18.- Filas.
- 19.- Celda activa.
- 20.- Barra de navegación de hojas.
- 21- Hoja activa.
- 22.- Añadir hojas.
- 23.- Barra desplazamiento horizontal.
- 24.- Barra desplazamiento vertical.
- 25.- Barra estado.
- 26.- Modos de presentación de la hoja de cálculo.
- 27.- Zoom - acercamiento.

2.2.5. Fórmula y función básica del Excel

Según Luna (2014) la base de toda hoja Excel viene a ser la fórmula y mediante la fórmula se pueden efectuar diversidad de cálculos, partiendo de sumas y restas más sencillas hasta los cálculos económicos, estadísticos y científicos más complejos. Las fórmulas se ingresan una variable arbitraria de información, es fundamental recordar algunas reglas de Excel para reconocer el contenido de las celdas como fórmulas: Las fórmulas siempre deben comenzar con un signo igual. (pág. 101).

El propósito de una fórmula es permitirle al usuario crear una acción para realizar un cálculo o procesar un determinado valor generando nuevos valores como resultados o productos que serán asignados a las celdas donde se ingresa el algoritmo. Por otro lado, cualquier dato insertado en la hoja Excel se define como cualesquiera datos que marque o identifique una diferencia al ingresar un signo igual para proporcionar un comando para realizar una acción en el problema que se está resolviendo.



Oceda (2014) destaca que las funciones en Excel están organizadas en categorías para facilitar su uso, y además cuenta con un asistente de función que ayuda a ingresar los argumentos necesarios para cada función. Estos argumentos son elementos que se requieren para que la función pueda generar un resultado. Además, Excel cuenta con una función automática llamada Autosuma, la cual se encuentra en un cuadro combinado y permite realizar sumas de forma rápida y sencilla (pág. 68).

El formato o estructura de la función: inicia con el signo igual (=), acompañado con nombre de la función, inicio de paréntesis, el argumento funcional aislados por punto y coma o coma finalizando con paréntesis.

Nombre de función: es la única entidad que puede llamar a cualquier función predefinida. Para ver una relación de funciones a utilizar se ubica en una celda arbitraria y se presiona la combinación de teclas SHIF + F3.

Argumento: viene a ser valor booleano como números, texto, falso o verdadero, o referencia de celda. El argumento especificado debe generar un valor válido; pueden ser constantes de fórmula o funciones. Es importante tener en cuenta que las funciones son fórmulas definidas que realizan cálculos de manera que tomen ciertos valores, llamados argumentos, en un orden determinado. Brindan la oportunidad de resolver problemas específicos en varios campos, como estadísticas, matemáticas, etc.

2.2.6. Gráficos en Excel

Primero, Arias (2007) dice: Es representar toda la información de forma gráfica y que nos muestra los datos en una hoja de cálculo para que se pueda



interpretar de una forma más general. Tenemos algunas opciones para insertarlo, pero siempre usaremos la sección gráficos de la pestaña Insertar. Es una buena idea seleccionar el rango de celdas que desea agregar al gráfico para que Excel pueda generarlo automáticamente. De lo contrario, el gráfico estará vacío o no será creada puesto habría un error en los datos solicitados. (pág. 38).

Los gráficos juegan un papel esencial en este programa, incluida la presentación automática de resultados de manera organizada y resumida. Todo esto ayuda a explicar los resultados de algunos de los trabajos realizados.

En segundo lugar, Mendoza (2007) menciona que para crear un gráfico en Excel es necesario colocar los valores correspondientes antes de activar la opción de inserción. Además, es importante consultar las diferentes secciones de Excel, ya que estas indicarán los ejes y la leyenda que se mostrará en el diagrama. Cabe destacar que Excel ofrece una variedad de tipos de gráficos entre los cuales se puede elegir en función de lo que se desea representar.

Los gráficos le permiten analizar información en hojas de cálculo. Están destinados a transmitir ideas que van más allá de la simple entrada.

En tercer lugar, Luna (2014) menciona: Un gráfico es una representación de un conjunto de datos en una hoja de cálculo. Excel tiene varios tipos de gráficos para presentar datos. Se enumeran a continuación: Gráficos de área, resaltan el alcance del cambio a lo largo del tiempo y se puede hacer



uso para resaltar sobre el valor total de una tendencia. Gráfico de línea, muestran elementos contiguos a lo largo del tiempo y se configuran de acuerdo con una escala común. Gráfico circular presenta el tamaño de los datos de una serie de elementos en relación con la suma de los elementos. Gráfico de columna, representan series como barra vertical y horizontal que permiten comparar y analizarlas para determinar distinción de datos entre puntos, así como muestra comparaciones individuales en un horizonte temporal. (pág. 77-78)

Finalmente, Zegarra (2013) menciona que, en primer lugar, para crear un gráfico en Excel es necesario colocar los valores correspondientes antes de activar la opción de inserción. Además, es importante consultar las diferentes secciones de Excel, ya que estas indicarán los ejes y la leyenda que se mostrará en el diagrama. Cabe destacar que Excel oferta una diversidad de gráficos entre los cuales se puede elegir en función de lo que se desea representar.

- **Base de datos**

Denominado también banco de datos, conjunto de informaciones con un mismo contexto recopilado, organizado, interrelacionada, particionada en campos, que proporciona información detallada e individual del universo de datos.

- **Campos:** son base de datos en columnas generalmente contienen información homogénea.

- **Registro:** es una fila de la base de datos que contiene un mismo elemento de un conjunto de registros relacionados.

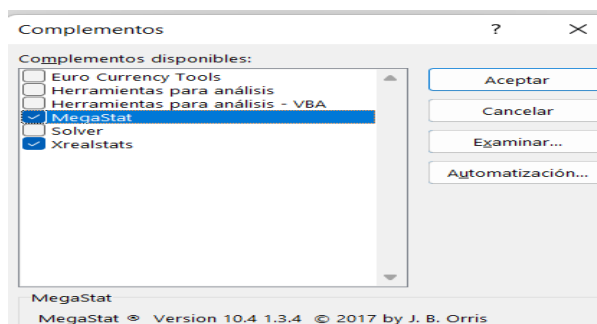
- **Complementos de Excel:** estos son códigos de Visual Basic para aplicaciones (VBA) que tienen herramientas para realizar acciones específicas y ayudan a los usuarios a ahorrar mucho tiempo.
- **El análisis de datos:** Es parte de la herramienta Excel para obtener estadísticas sobre las medidas de posición y variabilidad, así como histogramas de datos. Pero también se trata de examinar un conjunto de datos por su comportamiento; es decir, realizar operaciones estadísticas sobre los datos que se analizan.

Para activar este complemento, se sigue la ruta: Archivo/ opciones/ complementos /herramienta de análisis/ Excel complementos/ ir/. Seleccione la herramienta de análisis del cuadro de complemento disponible y confirme y la herramienta estará disponible en la pestaña de datos.

- **MegaStat:** es una aplicación de complemento para Microsoft Excel para un análisis estadístico rápido y sencillo. Una vez descargado e instalado, aparece en la cinta de opciones de Excel y puede realizar funciones básicas como estadísticas descriptivas, distribuciones de frecuencia, cálculos de probabilidad, regresión, prueba de hipótesis, ANOVA y más.

Figura 2

Opción de instalación del MegaStat





2.2.7. Las tecnologías de información y comunicación

Laura (2008) quien dice que “los docentes usan la tecnología, solo que, en diferentes niveles, algunos la usan para tareas más administrativas como calificar y otros para apoyar sus lecciones”. Es innegable el avance de la tecnología de la información, los resultados de su uso, ya sean positivos o negativos, deben ser estudiados y analizados según el contexto de su uso y su uso por parte de los docentes.

Tapia (2008) afirma: apenas empezamos a sentir el impacto de las computadoras en la enseñanza de la estadística y las ciencias naturales. Muchas aplicaciones educativas de las computadoras se benefician de los aspectos de aprendizaje de las pantallas. La contribución de las computadoras está en ayudar a calcular, mapear y desarrollar ideas, enfatizando el estudio de métodos de investigación estadística y análisis exploratorios. Los ordenadores por sí solos no mejoran la enseñanza, hay que aprender a sacarles el máximo partido (p. 11). Hoy en día se empieza a sentir el impacto de las computadoras en la enseñanza de la estadística y las diferentes ciencias naturales-sociales. Las aplicaciones informáticas proporcionan excelentes herramientas de aprendizaje para la enseñanza y el aprendizaje de las materias mencionadas anteriormente.

2.2.8. La TIC y la educación.

Según Guerra y Carrasco (2008) argumentan la disponibilidad tecnológica posibilita cambios en los modelos de organización y aprendizaje de las instituciones educativas. Cambiando los enfoques de las instituciones para ser guardianes del conocimiento, apoyando y guiando a los estudiantes y



encomendándoles la tarea de aprender. Debido al uso de las TIC, la función de las universidades en la provisión de educación, investigación y servicios a la sociedad ha cambiado. Las TIC han cambiado la forma de estructura la organización y la gestión que las desarrolla en que se realizan estas actividades.

2.2.9. Cultura estadística

Según la definición de Gal (2002) la cultura estadística se refiere a la combinación de dos habilidades relacionadas. La primera habilidad es la capacidad de evaluar interpretar críticamente informaciones estadísticas, argumentos sustentados en fenómenos o datos aleatorios que se encuentran en entornos diversos, incluidos los medios comunicativos. La segunda habilidad es la capacidad de discutir o expresar una opinión sobre tales estadísticas cuando sea necesario.

Según According y Arteaga, et al. (2011); "Cultura estadística viene hacer la capacidad de usar información impresa y escrita para funcionar en la sociedad, lograr objetivos personales y desarrollarse", aclarando que no se trata solamente de comprender el procedimiento o el poder de cómputo y conceptos de memoria, sino el análisis e interpretación de gráficos y tablas estadísticas en entornos sociales, académicos y profesionales.

Zapata (2011), destaca la importancia de que los ciudadanos comprendan los conceptos básicos de las estadísticas, así como su contexto, para poder evaluar críticamente las estadísticas en relación con el contexto social y tomar decisiones informadas en situaciones de incertidumbre. Además, menciona que es fundamental fomentar una cultura de las estadísticas entre



los consumidores de información, especialmente en medios como periódicos, sitios de internet y televisión, en la que es necesario organizar, evaluar e interpretar críticamente información relevante para el contexto social.

2.2.10. Didáctica de la estadística

Según Wistuba (2014) la pedagogía estadística es la elaboración de modelos estadísticos que definen el marco didáctico básico de la disciplina para formar ciudadanos informados y críticos en la construcción de sociedades participativas y representativas.

Según Batanero (2004), la enseñanza de la estadística se basa en la filosofía de aplicar nuevos métodos de análisis de datos, lo que ha llevado al desarrollo de técnicas específicas como los diagramas de caja o los diagramas de tallo y hojas. Estos métodos y técnicas son fundamentales para el aprendizaje y la comprensión de la estadística.

Su filosofía incluye examinar los datos desde todos los ángulos, y utilizando todas las herramientas posibles, incluidas las existentes. Obteniendo una mayor cantidad de informaciones posibles para la generación de nueva hipótesis, siendo el objetivo fundamental.

Del Pino y Estrella (2012) señalan que, en la actualidad, la sociedad se encuentra rodeada de una gran cantidad de datos que son presentados en tablas y gráficos a través de los medios de comunicación. Por lo tanto, es relevante que los ciudadanos estén alfabetizados en estadística y sean capaces de analizar estos datos de manera crítica. Es fundamental que se



comprenda el valor y las limitaciones de parámetros estadísticos utilizadas para revelar ciertos aspectos de la realidad y así poder tomar decisiones informadas.

Según Batanero y Díaz (2004) para lograr la alfabetización estadística en las instituciones educativas, es necesario cambiar las preguntas y ejercicios "tradicionales", y comenzar a pensar en otros métodos de enseñanza de la estadística, por ejemplo, utilizando métodos basados en proyectos. resolución de problemas, creando enfoques específicos del contexto para los estudiantes que motiven y permitan la difusión utilizando herramientas tecnológicas, brindando una excelente oportunidad para simular fenómenos aleatorios.

Batanero y Godino (2005) para desarrollar las habilidades de pensamiento aleatorio es muy importante enfocarse en la habilidad analítica y no solamente en la parte algorítmica, que permite a los alumnos desenvolver un sentido de los datos, una gran parte de los cuales es práctica estadística. Está conectado a herramientas de tecnología de la información, por lo que los estudiantes deben desarrollar las habilidades para administrar e integrar bases de datos y utilizar estas tecnologías para desarrollar y comunicar sus hallazgos. Que posibilite que los ciudadanos comuniquen conceptos y habilidades que contribuyan a una cultura estadística.

2.2.11. Enseñanza de la estadística y herramientas tecnológicas

Cruz et al. (2011) la tecnología de la información y la comunicación es "permitir el uso del habla, las imágenes y las señales incorporadas en propiedades acústicas, ópticas o electromagnéticas", se puede observar que la cantidad de herramientas tecnológicas al alcance de los docentes parece ser ilimitada,



sobre todo en una sociedad donde esta herramienta se mejora constantemente.

Castiblanco et al. (2004) "Asegurando que, para desarrollar las habilidades interpretativas de los estudiantes, es necesario introducir las herramientas tecnológicas en el aula como herramientas cognitivas". Considere sistemáticamente el potencial cognitivo que los estudiantes pueden alcanzar con su funcionalmente significativo en un contexto social, la enseñanza en la comunicación que puede proporcionar mayores oportunidades para el diálogo y la interacción. Con el apoyo de la tecnología, su potencial se desarrolla al interactuar y comprender más datos.

Según Villanueva y Moreno (2010) el avance y la proliferación de herramientas tecnológicas plantean la necesidad de reconsiderar la teoría y el método de enseñanza y aprendizaje de la estadística. Se propone un nuevo enfoque que se centra en enseñar habilidades de pensamiento estocástico, con el objetivo de beneficiar a los estudiantes en su aprendizaje de la estadística y en su comprensión de la naturaleza de esta disciplina.

Giuliano et al. (2011) señalan que la disponibilidad de herramientas tecnológicas, como el acceso a Internet, ha cambiado el esquema tradicional de enseñanza y aprendizaje, permitiendo a los estudiantes participar activamente en su proceso de aprendizaje, aceptar conceptos y aumentar su motivación. Esto, a su vez, permite a los docentes diseñar actividades y encuestas de preguntas que tengan en cuenta estas herramientas tecnológicas para motivar y profundizar las habilidades de los estudiantes en su aprendizaje de la estadística.



Según Godino y et al. (2003) el uso de tecnologías permitirá a los estudiantes resolver problemas de gran envergadura si interactúan con las habilidades y actitudes que buscan los docentes, donde "la gran ventaja de las computadoras radica en su naturaleza dinámica, velocidad y variedad de software soportado", lo que permite a los estudiantes cometer más errores y descubrir aspectos aleatorios del pensamiento a partir de esta experiencia. Enseñar estadística usando herramientas tecnológicas puede reducir los cálculos tediosos y ahorrar tiempo, y puede visualizar conceptos abstractos sin tecnología, que son difíciles de enseñar, pero se debe entender que usar las herramientas del aula solo desarrolla las habilidades de pensamientos aleatorio en estudiantes, no es suficiente. Una buena planificación de las actividades, la simulación de fenómenos aleatorio y situación de enseñanza que no se pueden hacer en el aula por otros métodos son necesarios para motivar a la clase y motivar a los estudiantes.

2.2.12. Aprendizaje

El aprendizaje significativo se logra a través de actividades que el alumno puede hacer y le da cierta satisfacción al hacer esas actividades y, lo que es más importante, esas actividades están relacionadas con lo que ha aprendido y sus propias experiencias para que la experiencia de aprendizaje pueda integrarse. Según la UNESCO (2014) la educación para el aprendizaje implica la participación activa del sujeto, quien debe conectar nuevos objetos y materiales con su experiencia previa, integrándolos en su estructura mental, hábitos, habilidades, actitud y valores. Es fundamental que el sujeto tenga una motivación para realizar este proceso de conexión. El aprendizaje se lleva a



cabo de manera efectiva cuando el objetivo de estudio se relaciona con los intereses y necesidades del sujeto. En este sentido, el sujeto establecerá conexiones entre sus experiencias previas y el objeto de aprendizajes, lo que facilitará el proceso de aprendizaje y lo hará más efectivo.

2.2.13. Aprendizaje de contenidos conceptuales

Novoa (2006) alude y caracteriza el aprendizaje de sustancias verificables como: "realidades, circunstancias, informaciones y peculiaridades". Los datos que debemos conocer en vista de que al conectarlos con diferentes tipos de sustancia más desconcertantes nos permitirán comprender las cuestiones de la existencia cotidiana y la vocación. Además, la sustancia teórica es: "Los pensamientos e ideas que los estudiantes deben aprender en una fase específica de su preparación".

El aprendizaje incluye unir cada una de las partes de la ocasión y hacer que se identifiquen con la memoria de la forma más fiable posible. El aprendizaje de realidades teóricas, en general, requiere reiteración, retención, sistemas que permitan una relación significativa entre ellas y diferentes ideas o circunstancias. Por ello, se utilizan registros significativos, reuniones, tablas, representaciones realistas o visuales, o conexiones con otras ideas excepcionalmente asimilables.

2.2.14. Aprendizaje de contenidos procedimentales

Zabala (2000) define el contenido procedimental como un conjunto de actividades que se coordinan para lograr una meta específica. El aprendizaje procedimental, según el autor, es la mejora o adquisición de habilidades mediante actividades inteligentes que involucran diferentes métodos,



habilidades y sistemas. En otras palabras, el aprendizaje procedimental tiene como objetivo el perfeccionamiento de habilidades a través de la realización de actividades que requieren el uso de diferentes métodos y habilidades. Son métodos de trabajo seguros, cuya principal característica es que se llevan a cabo con precisión: "Incluyen disposiciones de competencias o habilidades más marcadas y fijas que una mera predisposición social".

2.2.15. Aprendizaje de contenidos actitudinales

Pozo (1998) las actitudes se definen como los patrones de pensamiento y comportamiento que se adquieren y mantienen a lo largo del tiempo, y que influyen en la forma en que evaluamos y actuamos en relación a un objeto, persona, suceso o situación determinados. Estas vienen a ser las disposiciones emocional y racional que aparecen en la conducta; entonces tienen un componente conductual (un comportamiento específico), características emocionales y un aspecto cognitivo que no siempre es consciente.

Coll (2006) propone clasificar el aprendizaje de los conocimientos actitudinales, y destaca que las actitudes y valores van más allá de situaciones específicas y se expresan de manera individualizada, teniendo un impacto en la sociedad en general. Estos valores y actitudes son considerados como objetivos en el proceso de aprendizaje - enseñanza. Estos valores se basan en conceptos como autonomía, iniciativa, salud e higiene, participación y solidaridad, respeto por los demás, responsabilidad, convivencia y paz, y preservación de los sistemas históricos y culturales, y el entorno natural, promoviendo la identidad cultural y natural. (p.266)



2.2.16. Aprendizaje de la estadística

Campos (2008) partiendo de modelos identificados o de información exacta con el marco o el tema a desglosar, es importante fabricar un modelo hipotético de la conducta de lo que se va a demostrar. Este tipo de proceso de instrucción y aprendizaje se recuerda en un primer momento para el aprendizaje inductivo y termina por aprender con modelos y casos genuinos que contienen información genuina del campo de la enseñanza del diseño y de las convocatorias autorizadas; esto comprende una estimación de la realidad a través de estrategias exactas, lo que implica que los estudiantes deben conocer las partes hipotéticas distintivas del modelo que se va a fabricar. Por lo tanto, esta información hipotética debe ser educada en correspondencia con el examen y el objetivo de las cuestiones genuinas anticipadas.

2.2.17. Importancia de aprender estadística

La estadística juega un papel fundamental en la mejora de la calidad de vida en diversos aspectos, lo que hace necesario resaltar su importancia. Según Ipeba (2013) primero contribuye al desarrollo personal al permitir mejorar el razonamiento estadístico y tomar decisiones más informadas basadas en datos relevantes. Además, tiene utilidad base para aprender otras disciplinas (p. 8).

Segundo, es base para estudiar otros campos como la ingeniería, la física y la matemática. De esta forma, los alumnos son capaces de aportar conocimientos en beneficio de nuestra sociedad, ya sea en el campo del



marketing (como en la investigación de mercados para determinar la preferencia de los clientes, por ejemplo).

Villanueva (2012) reafirma su postura de la aplicación en todas las materias y que, incluso con el auge de la tecnología, se puede analizar gran cantidad de datos (p. 28).

En tercer lugar, ahora se encuentra en los periódicos y en la televisión, como una lengua franca utilizada para presentar información sobre diferentes productos según su respectivo poder adquisitivo (página 3). De esta forma los ciudadanos conocerán la verdad de lo que ocurre en el país.

Finalmente, Cazau (2006) afirma que la estadística tiene una fundamental importancia en la investigación científica, hecho que se sustenta en la existencia de incertidumbre en gran parte de investigaciones (p. 2). Ante esta situación, habrá que desarrollar y probar hipótesis, los datos se recogerán a través de encuestas. Una vez conseguida la información, se aplican técnicas estadísticas en la comprobación de la hipótesis. Por lo tanto, las instituciones educativas en Perú necesitan encontrar una manera de distinguir a sus estudiantes de otros estudiantes mediante la enseñanza de esta rama de las matemáticas.

2.2.18. El plan de sesión de aprendizaje.

Es una herramienta de programación de cursos que permite dividir la unidad de aprendizaje en contenidos analíticos para ser impartidos en espacios presenciales o virtuales, con el objetivo de alcanzar los objetivos de desempeño establecidos en el programa. Es importante destacar que este



plan debe estar en consonancia con el Plan Curricular de la Escuela Profesional, específicamente con las competencias por cada área curricular, y en línea con los resultados de aprendizaje (Rossi, 2012, pág. 343)

2.2.19. Didáctica de la matemática en nivel universitario

Freire (1970) plantea: “Que los estudiantes no son receptores pasivos de conocimiento, sino participantes activos en la construcción de su comprensión entendiéndose de esta forma a la educación como un proceso dialógico y reflexivo. Lo que implica que la enseñanza en el contexto de la didáctica matemática universitaria debe promover la participación crítica y la reflexión sobre las definiciones matemáticas, en lugar de simple transmisión de información” (p.68)

Tall (1991) argumenta que: “La didáctica matemática efectiva a nivel universitario debe basarse en teorías de desarrollo cognitivo que sirvan al estudiante organizar y construir sus conocimientos en matemática. Lo que implica creación de ambientes que favorezcan el aprendizaje, comprensión profunda de conceptos, estructuras mentales adecuados de las matemáticas, en lugar de una simple memorización de procedimientos” (p.155).

Kahane (1985) sostiene que “la didáctica matemática universitaria debe integrar métodos que fomenten la comprensión profunda y la aplicación práctica” (p.87)

2.2.20. Educación superior en el siglo XXI

Según se expone en la declaración mundial de la (Unesco, 2009) en los albores del nuevo siglo, la demanda de educación superior alcanzó su punto



más alto, acompañada de una amplia diversidad en la oferta de educación superior y una conciencia mayor de su importancia fundamental. Con el fin de impulsar el progreso en los ámbitos económico y sociocultural y construir un futuro sólido, es crucial que la nueva generación esté preparada para adquirir nuevas habilidades, conocimientos y aspiraciones.

Según la definición establecida, la educación superior abarca "diversas modalidades de investigación y programas de formación en investigación a nivel postsecundario, impartidos por universidades u otras instituciones educativas reconocidas oficialmente como centros de educación superior por la autoridad competente". Las universidades en todo mundo enfrentan varios desafíos, incluyendo problemas de financiamiento, equidad en el acceso y en el proceso de aprendizaje, formación de personal docente y los enfoques educativos por competencia. Entre otros retos la investigación, calidad de enseñanza, reestructuración de planes de estudio, dificultades laborales con los egresados y la adopción de nuevos avances tecnológicos para la mejora de los conocimientos.

El modelo educativo de la UNSAAC, (2020) basado en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Educación para el Siglo XXI liderada por Jacques Delors, pone énfasis en el aprendizaje continuo, basado en cuatro pilares principales; aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser. Este enfoque integral es de gran importancia, ya que proporciona una base conceptual y orientación para la planificación y definición de nuevas políticas educativas y reformas en el ámbito educativo.

Las universidades deben preparar a los alumnos para ser pensadores críticos, motivados, ciudadanos informados, motivados, capaces de analizar



problemas sociales, encontrar soluciones a problemas sociales, aplicarlas y asumir responsabilidad social.

2.2.21. Aprendizaje de la estadística descriptiva

Según lo mencionado por (Triola, 2009) en su libro de Estadística, el origen del término estadística proviene de la palabra latina "status", que significa "estado". En sus primeras aplicaciones, la estadística se utilizaba para recopilar datos y crear gráficos que describieran diferentes aspectos de un estado o país en particular.

Levin y Rubin (2004) en su libro Estadística para Administradores mencionan brevemente la historia de la estadística, donde indican que la palabra "statistik" proviene del término italiano "statista" que significa "estadista". El profesor Gottfried Achenwall (1719-1772) de Marburg y Göttingen fue el primero en utilizar este término.

Definimos al aprendizaje de la estadística descriptiva como el proceso mediante el cual las personas desarrollan nuevas habilidades, conocimientos y valores a lo largo de su vida. Este proceso es una vía para el crecimiento y la mejora personal. El aprendizaje de la estadística descriptiva es esencial, ya que proporciona herramientas que van más allá de la observación superficial, permitiendo identificar patrones y distinguir información crucial, así como comunicar hallazgos de manera clara y efectiva.

Paz y Diaz (2023) describen al aprendizaje de estadística descriptiva como el proceso de obtención, manipulación y análisis de datos cualitativos o cuantitativos de una población o muestra. Dicho aprendizaje involucra conceptos importantes de aleatoriedad, probabilidad, distribuciones y



estrategias de muestreo, medidas de tendencia central y dispersión. Por lo que es necesario dominar las técnicas de representación gráfica, tabular, así la presentación de informes y su respectiva redacción.

Álvarez y Barreda (2020), señalan que el aprendizaje de la estadística descriptiva en la formación debe ir más allá de la mera transmisión de conocimientos teóricos. Es importante contextualizar los conceptos con la realidad práctica, proporcionando al estudiante condiciones necesarias para desarrollar sus habilidades cognitivas. De modo que deben adquirir herramientas que les permitan llevar a cabo investigaciones sobre diversas problemáticas en el futuro.

2.2.22. Generalidades básicas de estadística

El objetivo educacional de la estadística es llegar a tener cultura estadística, es decir capacidad de interpretación y evaluación crítica de la información estadística, con apoyo argumentativo en datos o los fenómenos estocásticos donde toda persona puede encontrarlo en contextos diversos.

Población, conjunto infinito o finito de personas, elementos o cosas que poseen características en común objeto de estudio.

Muestra, subconjunto representativo de la población o universo.

Unidad de análisis, la unidad más grande representativa, cuyas características se estudian en una medición, se refiere al quién o qué es objeto de interés de la investigación. Estos pueden ser grupos de personas, entidades geográficas, eventos, etc.



Estadístico, también conocidas como estadísticos, son el resultado de algunos cálculos realizados sobre datos observados sobre variables en una muestra.

Parámetro, es un resultado obtenido por cálculo a partir de datos poblacionales y cuantifica las características de esa población. Por lo general, se trata de datos verificados por registros. Tasa de inflación, tasa de mortalidad, etc.

Dato estadístico, observaciones relacionadas con unidades de análisis; pueden ser datos cualitativos (atributos) o datos cuantitativos (números).

Variable, es el atributo o característica de interés sobre cada elemento individual de una población o muestra. Pueden ser cualitativos cuando están representados por atributos o características y cuantitativos cuando están representados por números.

Distribuciones de frecuencia discretas y continuas

En una encuesta, una vez realizado el trabajo de campo, se organiza en un cuadro estadístico mediante distribuciones de frecuencia o tablas de frecuencia.

Frecuencia absoluta (fi), veces que se repite un dato y cumple: $\sum fi = n$

Frecuencia relativa (hi), número indicada por la proporción de la frecuencia absoluta respecto del total de datos. Además, es posible representarlo en forma porcentual. $hi = fi/n$ donde $0 \leq hi \leq 1$; $\sum h = 1 = 100\%$

Frecuencia absoluta acumulada (Fi), resultado de sumar o agregar sucesivamente cada frecuencia absoluta, por orden de cada categoría.

Frecuencias relativas acumuladas (Hi), suma acumulativa sucesiva de la frecuencia relativa, en el orden de cada categoría.

Clase, son intervalos en que se divide el conjunto de datos $[Li - Ls[= [Li - Ls>$.



Rango (R), diferencia del dato mayor y menor. $R = X_{\text{máx.}} - X_{\text{mín.}}$.

Número de intervalos (K), se acostumbra aproximarlos mediante el método de Sturges: $k = 1 + 3,3\text{Log}(n)$, "n" tamaño de la muestra.

Amplitud (C), es el límite superior menos el inferior de un intervalo o cociente del rango entre el número de intervalos de clase.

Marca de clase (xi), es la semisuma de los extremos de los límites del intervalo: $X_i = (L_i + L_s) / 2$

Medidas de posición central

Valor promedio calculado para un conjunto de datos, debe ser un valor representativo de todos los datos agrupados o no. También conocidos como promedios o medida de tendencia central.

Media Aritmética (Media): promedio total de un conjunto de datos, para lo cual se suman sus valores y el resultado de esto se lo divide con el número de observaciones.

Mediana (Me): Siendo; $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ conjunto de datos de la variable X, la mediana es el valor que divide al conjunto de datos ordenados en dos partes iguales.

Moda (Mo): valor que se repite más veces en un conjunto de datos.

Figura 3

Fórmulas de medida de posición centrales

Nombre	Símbolo	Fórmula
Media Aritmética para datos Poblacionales no agrupados	μ	$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$
Media Aritmética para datos Muestrales no agrupados	\bar{X}	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$
Media Aritmética para datos Poblacionales agrupados	μ	$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} X_i f_i}{N}$ <p>ó</p> $\mu = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} M_{c_i} f_i}{N}$
Media Aritmética para datos Muestrales agrupados	\bar{X}	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} X_i f_i}{n}$ <p>ó</p> $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} M_{c_i} f_i}{n}$
Mediana	Me	$Me = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(50\% - H_{i-1})}{h_i}$ <p>ó</p> $Me = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(\frac{n}{2} - F_{i-1})}{f_i}$
Moda	Mo	$Mo = L_{S-1} + A \cdot \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})}$
Tamaño de la muestra	n	
Tamaño de la Población	N	

Cuantiles o medida de posición no centrales

Cuartiles (Qi): valor que divide al total de observaciones ordenados en cuatro partes iguales, denotándose por: Qi , i = 1, 2, 3.

Deciles (Di): valor que divide al total de observaciones ordenados en 10 partes iguales. Se les representan por Di , i = 1, 2, ...,9.

Percentiles (Pi): valor que divide al total de observaciones ordenados en 100 partes iguales. Se representan: Pi , i = 1, 2, 3, ...,99.

Figura 4

Fórmulas de medidas de posición no central

Nombre	Símbolo	Fórmula
Percentil k (k = 1 a 100)	P_k	$P_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(k - H_{i-1})}{h_i}$ <p style="text-align: center;">ó</p> $P_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(n \cdot k - F_{i-1})}{f_i}$
Decil k (k = 1 a 10)	D_k	$D_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(10\% \cdot k - H_{i-1})}{h_i}$ <p style="text-align: center;">ó</p> $D_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(10\% \cdot n \cdot k - F_{i-1})}{f_i}$
Cuartil k (k = 1, 2, 3 o 4)	Q_k	$Q_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(25\% \cdot k - H_{i-1})}{h_i}$ <p style="text-align: center;">ó</p> $Q_k = L_{S_{i-1}} + A \cdot \frac{(25\% \cdot n \cdot k - F_{i-1})}{f_i}$

Medida de dispersión o variabilidad

Cuantifican las separaciones, variabilidad, dispersiones de valores de distribución con respecto al valor central.

Recorrido: $R = V_{max} - V_{min}$

Recorrido intercuartil (RI): Resultado de diferenciar el cuartil 3 y el cuartil 1.

Varianza de una muestra (Var [x]): Siendo las variables de muestras $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ de una variable aleatoria X, es la medida de dispersión que viene a representar variabilidad de un conjunto de datos con respecto a su media aritmética.

Figura 5

Fórmulas de medidas de variabilidad

Nombre	Símbolo	Fórmula
Desviación Media para datos Poblacionales no agrupados	Dm	$Dm = \frac{\sum_{i=1}^N X_i - \mu }{N}$
Desviación Media para datos Muestrales no agrupados	Dm	$Dm = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \mu }{n}$
Desviación Media para datos Poblacionales agrupados	Dm	$Dm = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} X_i - \mu \cdot f_i}{N}$ $Dm = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} Mc_i - \mu \cdot f_i}{N}$
Desviación Media para datos Muestrales agrupados	Dm	$Dm = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} X_i - \bar{X} \cdot f_i}{n}$ $Dm = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} Mc_i - \bar{X} \cdot f_i}{n}$
Varianza para datos Poblacionales no agrupados	σ^2	$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}$
Varianza para datos Muestrales no agrupados	S^2	$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$
Varianza para datos Poblacionales agrupados	σ^2	$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} (X_i - \mu)^2 \cdot f_i}{N}$ $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{Nc} (Mc_i - \mu)^2 \cdot f_i}{N}$

Desviación típica (s): Raíz cuadrada de la varianza, manteniendo la misma unidad de la variable.

Coficiente de variación (CV): Valor expresada en porcentajes, que viene a ser el coeficiente de la desviación típica y la media. Requerida para la comparación de la distribución en diversos grupos de datos.



2.3. MARCO CONCEPTUAL.

Aprendizaje: Considera adquirir y practicar renovada metodología, habilidades, actitudes y valores necesarios en prosperar en el mundo de constante cambio.

Aprendizaje significativo: Esta referida a aprendizajes en el que la nueva información se relaciona de manera sustancial con el conocimiento previo que el estudiante ya posee.

Excel: programa de hoja de cálculo que posibilita efectuar cálculos con variables cuantitativas organizados en una base de datos. Su utilidad se manifiesta en diferentes campos del saber, desde pequeñas cantidades hasta cuentas hipotecarias.

Estadística: parte de la matemática es una herramienta esencial para transformar, recopilar, organizar, analizar, interpretar la presentación de datos con objetivo de llegar a conclusiones y tomar decisiones, así como el proceso estocástico de generarlos según las leyes de la probabilidad.

Gráficos: son representaciones de líneas, barras horizontales y verticales, circulares, de dispersión, de área entre otras que ayudan a representar datos de manera efectiva según el tipo de información que se desea mostrar.

Programa: conocido como software, es un conjunto de instrucciones y datos de computadora para realizar tareas específicas.

Software: Consiste en una serie de datos e instrucciones, lo que hace posible que la computadora haga uso de todos los recursos disponibles para solucionar un gran conjunto de problemas.



Sesión de aprendizaje: Es una secuencia pedagógica encaminada a enriquecer la labor docente, en la que el desarrollo de alumnos, docentes y objetos de aprendizaje interactúan entre sí para formar los procesos cognitivos de los alumnos que les enseñan a aprender y pensar.

Tecnología: Es un cuerpo científico organizador de conocimientos técnicos que posibilita el diseño y creación de bienes y servicios que faciliten la adaptación al medio y satisfagan las necesidades y deseos humanos básicos.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Corresponde al enfoque cuantitativo, puesto que el propósito del estudio es cuantificar y analizar de forma numérica el uso del Excel sobre las medidas estadística en los estudiantes, la investigación implica la recolección de datos con el fin de comprobar hipótesis.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de carácter experimental, se busca resolver situaciones abstractas y prácticas, teniendo como objetivo fundamental evaluar la efectividad del programa Excel en la mejora del aprendizaje de las medidas estadísticas en estudiantes en el contexto educativo.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Según la naturaleza de la investigación, tiene el nivel explicativo, siendo su objetivo es identificar las causas y efectos del fenómeno o relación entre las variables (Campbell & Stanley, 2011). La investigación no solamente describe la aplicación del Excel en el aprendizaje de medidas estadísticas, sino que también se tiene el propósito de explicar el impacto del uso del Excel y la efectividad del aprendizaje de los estudiantes.



3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

(Hernández y otros, 2014), en la presente investigación se optó por el diseño cuasi experimental, dado que los participantes no son originados aleatoriamente a los grupos de estudio ni se emparejaron; sino que estos grupos ya existían antes de la realización del experimento, siendo grupos intactos (p. 151).

Siendo el esquema del diseño:

Grupos	Pre test		Post tet
G.E:	O ₁ : Experimental	X = programa Excel	O ₂ : Experimental
G.C:	O ₃ : Control	--- = método tradicional	O ₄ : Control

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. Población

La población objetivo de estudios estuvo compuesta por estudiantes matriculados en la escuela profesional de educación filial Espinar y Canas en el semestre 2022-I; consignados su matrícula en el curso de estadística descriptiva, estudiantes pertenecientes al VII semestre, distribuidos en las diferentes especialidades de educación: inicial, primaria, secundaria ciencias naturales y secundarias matemática y física.

3.5.2. Muestra

La muestra es no probabilística e intensional, para determinar el tamaño de muestra más representativa, se consideró aquella que presenta



características similares a la población. La muestra seleccionada fue en función de los estudiantes matriculados en el curso de estadística descriptiva que cursan el VII semestre dentro de la facultad de educación y de la universidad en el semestre 2022-I

Tabla 1

Grupo de estudiantes de la muestra

GRUPO	Escuela Profesional de Educación:	Nro Estudiantes	Semestre
CONTROL	Inicial	14	VII
	Primaria	14	
EXPERIMENTAL	Matemática y Física	14	VII
	Ciencias Naturales	14	

Fuente: Centro de cómputo - UNSAAC

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.6.1. Técnicas de la investigación

(Sánchez & Reyes, 2015) En este estudio, la recopilación de datos se eligió en función al método de investigación, por medio de uso de encuestas y fichas de observación en los grupos de control y experimental.

3.6.2. Instrumentos de la investigación

La herramienta utilizada es un cuestionario, para medir habilidades y conocimientos de los estudiantes, en sus aprendizajes a nivel cognitivo, procedimental y actitudinal. Dicho cuestionario fue elaborado por el investigador; y consta de veinte preguntas objetivas (pre y post test) vinculados a las medidas estadísticas con el objetivo de comprobar de qué manera el uso del Excel mejoró el aprendizaje de los estudiantes, a través de la



implementación del Excel en las diferentes sesiones de enseñanza aprendizaje realizadas conforme el contenido de silabo de la asignatura de estadístico descriptiva, el experimento se desarrolló durante el semestre 2022-II. A la finalización del semestre se registraron los resultados obtenidos.

Instrumentos de datos recolectados e información

Instrumentos	Fuente
Evaluación de conocimiento (pre y post prueba)	Estudiantes

3.6.3. Validación de instrumentos

El procedimiento de revisión de contenidos es muy lógico y puede usar el juicio de expertos en la materia para evaluar la coherencia de diferentes proyectos y diferentes objetivos. El método de validez del contenido se utilizó para examinar el ensayo a través del criterio de los jueces a quienes se les pidió que comentaran sobre la singularidad (no ambigüedad) del tema.

3.7. PROCESAMIENTO DE DATOS

Se diseño un instrumento de investigación destinado a ser aplicado a los estudiantes de la escuela profesional, y el tratamiento y análisis de los datos recolectados se llevó a cabo mediante la utilización de tablas de frecuencias y figuras, siguiendo procedimientos de análisis e interpretación característicos de una investigación científica. Además, se aplicó la estadística descriptiva e inferencial en esto último se utilizó la prueba paramétrica t-student para la verificación de la hipótesis general y específicas, lo que facilito la generalización de los resultados y la evaluación de la fiabilidad o significancia de los mismos.



3.8. PRUEBAS ESTADÍSTICAS

El análisis de los datos estadísticos fue procesado en programas estadísticos Excel y Statgraphics Centurión XV. La prueba estadística asociada a la investigación cuasiexperimental para la validación de hipótesis es la prueba de t-student y los métodos estadísticos deductivos e inductivos.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de los datos

Se presenta resultados de la investigación se analizan desde el punto de vista de los niveles descriptivo inferencial, referidos acorde a los propósitos y las hipótesis planteadas. En lo descriptivo se hacen referencia al resumen estadístico de medida de posición centralizada y de variabilidad en función de los datos, el nivel inferencial consiste en que a partir de los hallazgos conseguidos en el resumen descriptivo y correspondientemente se realiza las pruebas de normalidad y la selección del estadístico de prueba; llegando a realizar los análisis de resultados.

4.1.1. Resultados de la estadística descriptiva

Resultado de prueba de entrada aprendizaje de medidas de posición central

Realizada las nivelaciones con los grupos control y experimental en la investigación, por medio de la prueba pretest así como la ficha de observación referente a temas de medidas de posición central estadística.

Para lo cual los dos grupos de investigación tienen similares características, cuyos resultados se presentan:

Tabla 2*Aprendizajes de medidas de posición central (Pre test)*

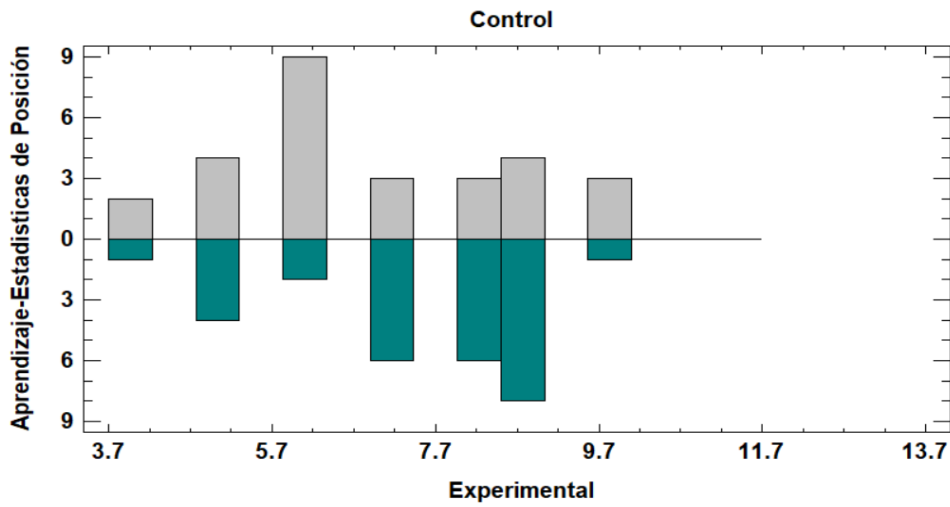
	Grupos	
	control	experimental
Recuento	28	28
Promedio	6.89286	7.42857
Desviación Estándar	1.81229	1.59695
Coefficiente de Variación	26.2923%	21.4975%
Mínimo	4.0	4.0
Máximo	10.0	10.0
Rango	6.0	6.0

Nota: Realización propia

La tabla 2, presenta el resumen de los promedios de ambos grupos control y experimental de investigación, así también figuran la desviación estándar, coeficientes de variación y rango. Se observa también que los resultados son estadísticamente similares tanto en promedio como desviación estándar en aprendizajes de medidas de posición central (control: promedio es 6.89; desviación estándar es 1.81 y experimental: promedio es 7.43 y desviación estándar es 1.59) garantizándose así la ejecución de la investigación experimental. Estos hallazgos se presentan en las siguientes figuras:

Figura 6

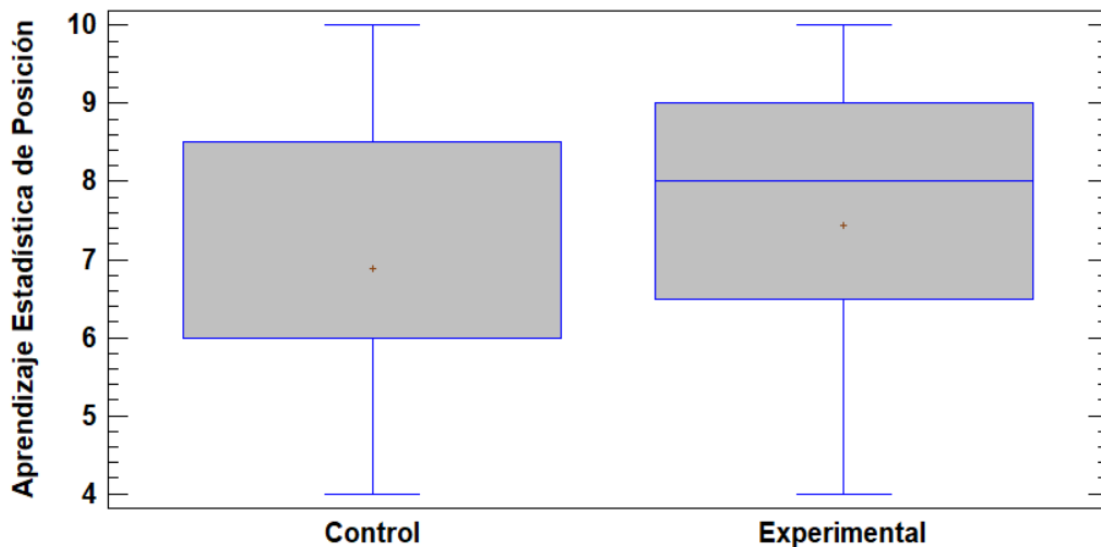
Histograma: aprendizaje de las medidas de posición [Pretest]



Fuente: Realización propia

Figura 7

Diagrama de cajas y bigotes o book plot: aprendizaje de medidas de posición [Pretest]



Fuente: Realización propia

Resultados de la prueba de entrada en aprendizajes de estadígrafos de variabilidad

Antes de la implementación del programa Excel como estrategia de aprendizaje enseñanza propuestas en la investigación y efectuándose en ambos grupos una prueba de entrada (pre test) y la ficha de observación de tema de medidas de variabilidad, del cual se consigna la información siguiente:

Tabla 3

Aprendizaje de medidas estadísticas variabilidad (Pretest)

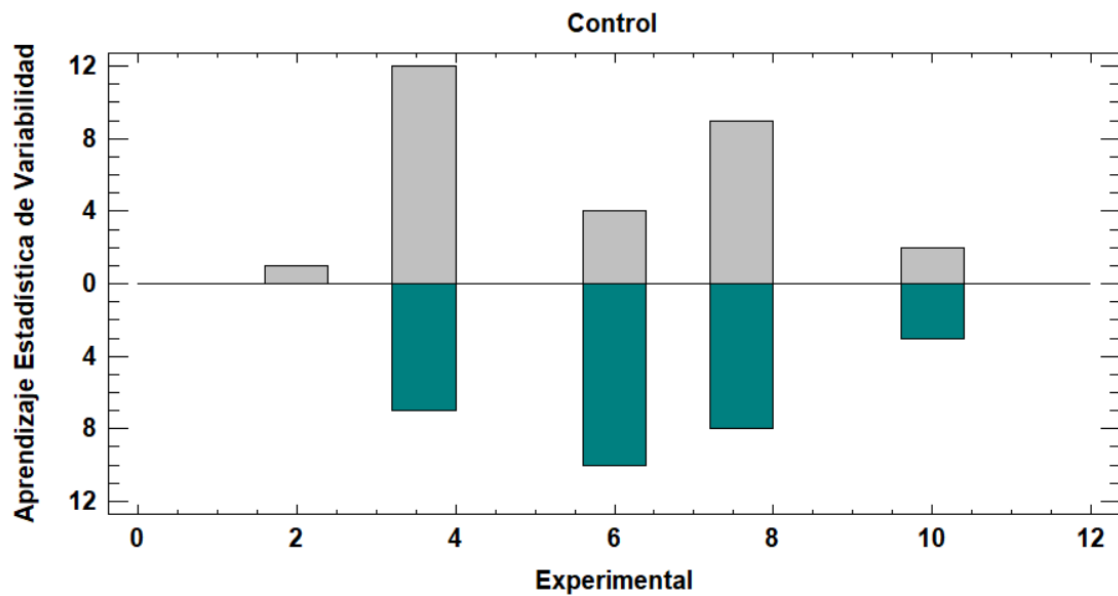
	Grupos	
	control	experimental
Recuento	28	28
Promedio	6.89286	6.17857
Desviación Estándar	1.47421	1.30678
Coefficiente de Variación	21.3874%	21.1502%
Mínimo	5.0	4.0
Máximo	11.0	9.0
Rango	6.0	5.0

Fuente: Realización propia

La tabla 3, presenta resumen de promedios de ambos grupos control y experimental de investigación, así también figuran la desviación estándar, coeficientes de variación y rango. Asimismo se observa que los resultados son estadísticamente similares tanto en promedio como desviación estándar son similares en aprendizajes de medidas de variabilidad (control: promedio es 6.89; desviación estándar es 1.47 y experimental: promedio es 6.18 y desviación estándar es 1.31) garantizándose la realización del experimento. Estos hallazgos se presentan en las siguientes figuras:

Figura 8

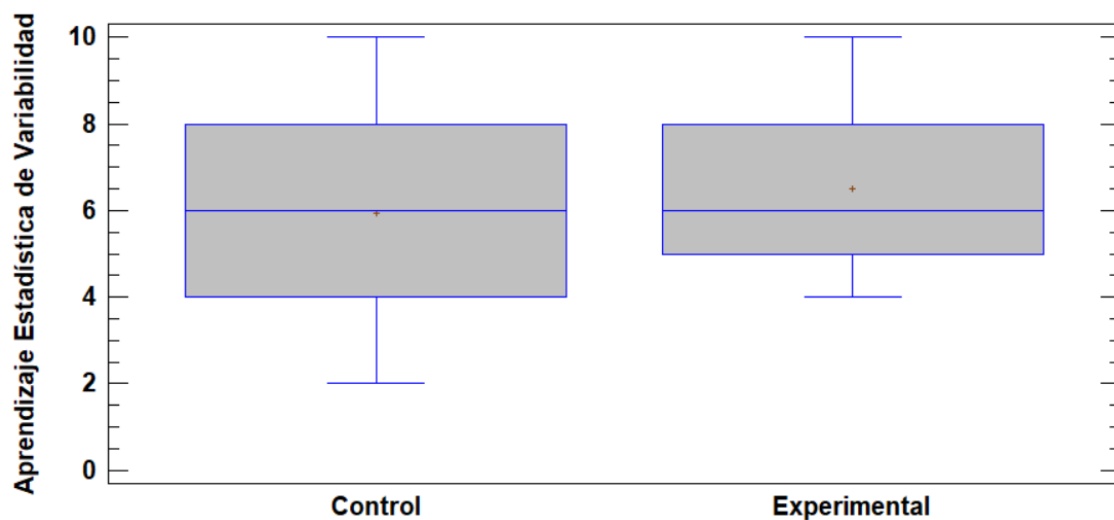
Histograma: aprendizaje de medidas estadísticas variabilidad (Pretest)



Fuente: Realización propia

Figura 9

Diagrama de cajas y bigotes: aprendizaje de medidas estadísticas variabilidad [Pretest]



Fuente: Realización propia

Resultado de prueba de salida de aprendizajes de medidas estadísticas de posición

Se presenta el análisis descriptivo respecto a la enseñanza aprendizaje de medidas posición central al realizar la aplicación del programa Excel, en alumnos de grupo experimento de la investigación; y se mantuvo el enfoque de la enseñanza tradicional en el grupo experimental. Finalizada las unidades de enseñanza aprendizaje, haciendo uso de cuestionarios y fichas de campo para abordar los temas de estadísticos de resumen de posición central se llevó a cabo la prueba de salida(post test), presentándose los resultados:

Tabla 4

Aprendizajes de medidas estadísticas de posición central (post test)

	Grupos	
	control	experimental
Recuento	28	28
Promedio	14.5357	17.9286
Desviación Estándar	1.0709	1.11981
Coefficiente de Variación	7.36737%	6.24594%
Mínimo	12.0	17.0
Máximo	17.0	20.0
Rango	5.0	3.0

Fuente: Realización propia

La tabla 4, se presenta estadísticos de resumen de medidas estadística de posición central, en la que se observa la calificación promedio y desviación estándar del grupo control son: 14.54 y 1.07, mientras que la calificación promedio y desviación estándar en el grupo experimental son: 17.93 y 1.12.

Observándose que existe un incremento superior a 3.39 puntos en promedio las calificaciones de alumnos que participaron en grupo experimental respecto a alumnos del grupo control.

Deduciéndose así que la utilización del programa Excel mejoró los aprendizajes de medidas estadísticas de posición central. Lo cual se visualiza en las siguientes figuras:

Figura 10

Histograma: aprendizaje [post-test] de estadígrafos de posición central

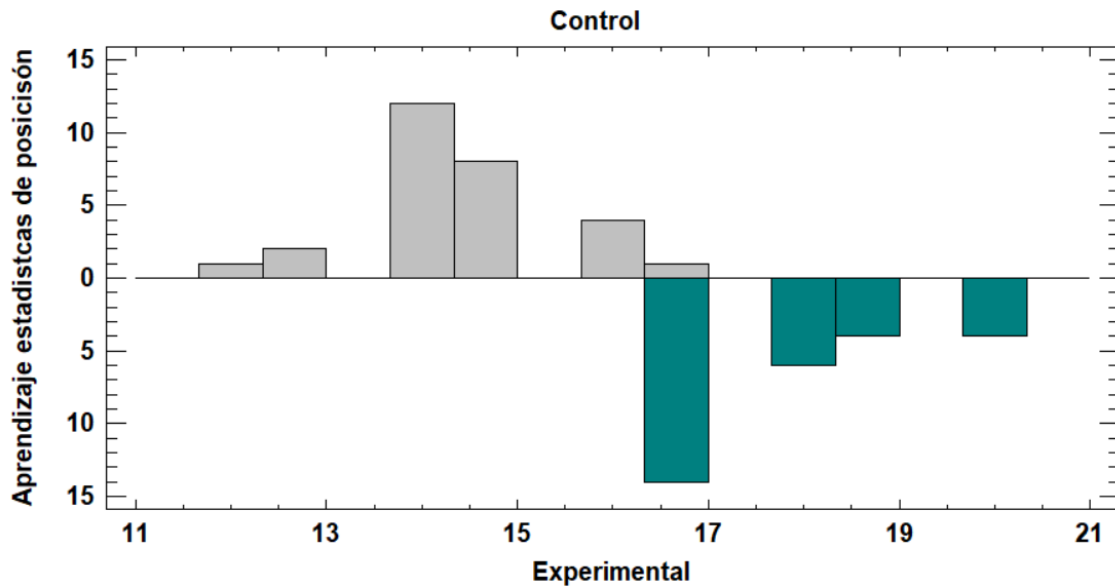
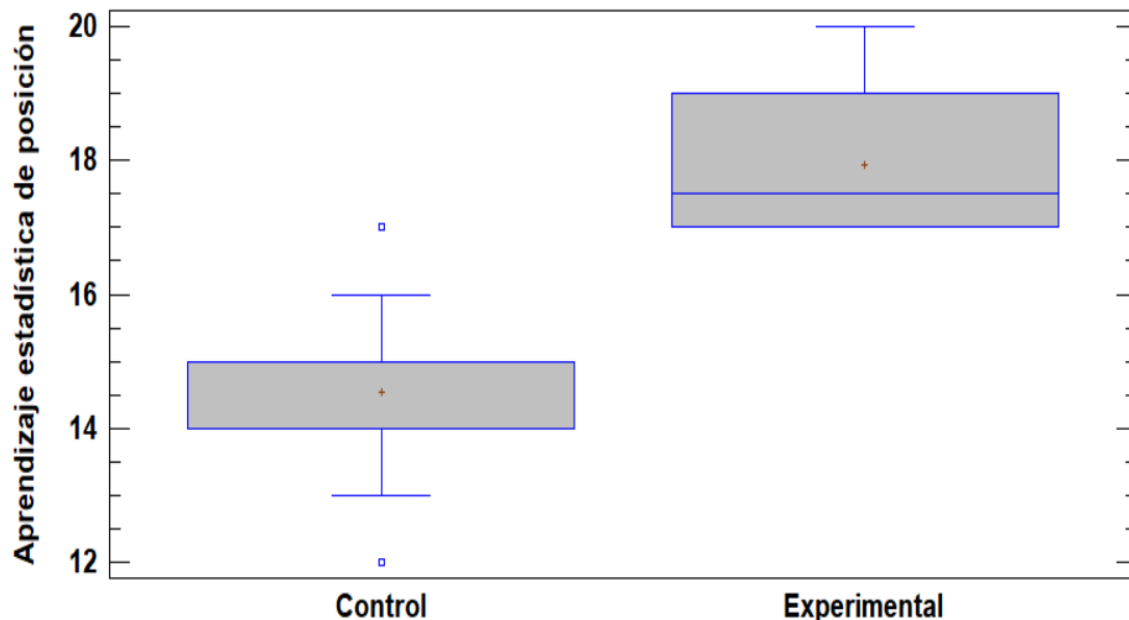


Figura 11

Diagramas de cajas y bigotes: aprendizajes de estadígrafos de posición [post test]



Fuente: Realización propia



Resultado de prueba de salida aprendizaje de las medidas estadísticas variabilidad

Tabla 5

Aprendizajes de medidas estadísticas de variabilidad (post test)

	Grupos	
	control	experimental
Recuento	28	28
Promedio	14.5714	17.8571
Desviación Estándar	1.10315	0.970463
Coefficiente de Variación	7.57061%	5.43459%
Mínimo	13.0	17.0
Máximo	16.0	20.0
Rango	3.0	3.0

Fuente: Realización propia

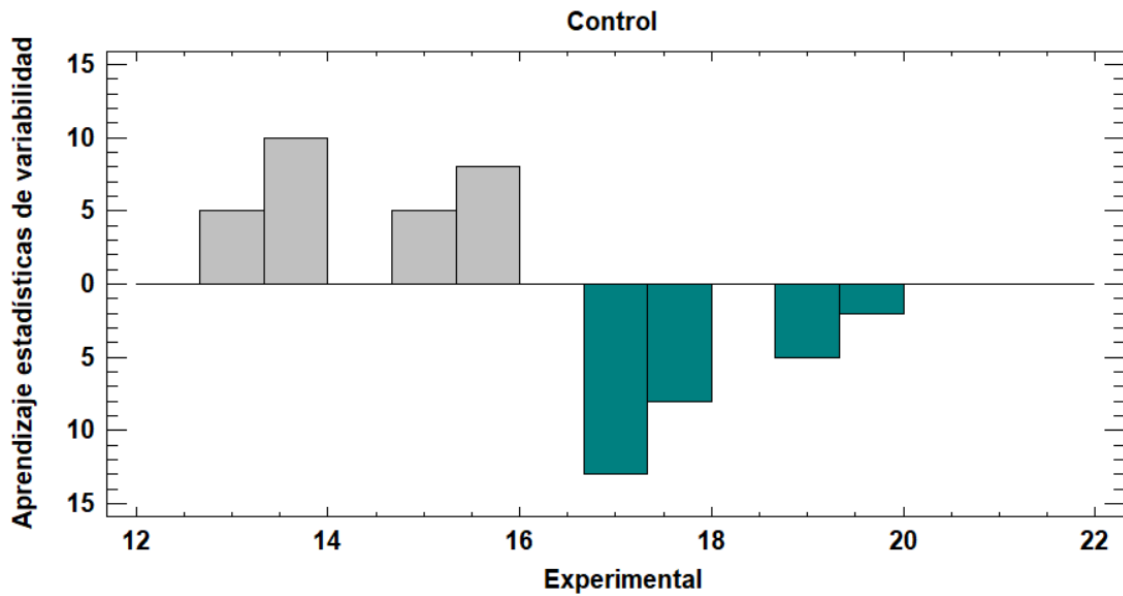
La tabla 5, presenta el resumen estadístico de las medidas de variabilidad estadística, en la que se observa la calificación promedio y desviación estándar del grupo control son: 14.57 y 1.10, mientras que la calificación promedio y desviación estándar en el grupo experimental son: 17.86 y 0.97.

Observándose que existe un incremento superior a 3.29 puntos en el promedio de calificaciones en alumnos que participaron en grupo experimento en comparación a alumnos participantes en grupo control.

Del que se infiere que la utilización del Excel favorece los aprendizajes de los estadísticos de variabilidad, lo cual se puede observar en las figuras siguientes:

Figura 12

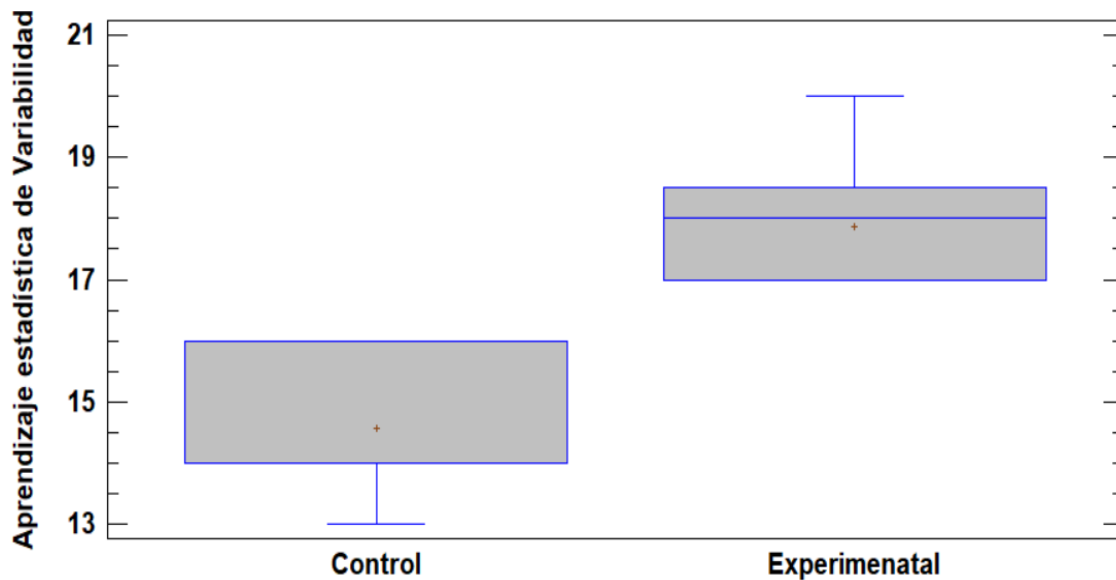
Histograma: aprendizajes de medidas estadísticas de variabilidad [post test]



Fuente: Realización propia

Figura 13

Diagrama de cajas y bigotes: aprendizajes de medidas estadísticas de variabilidad [post test]



Fuente: Realización propia



4.2. Proceso de la prueba de hipótesis

4.2.1. Resultado de las estadísticas inferencial

Para efectuar el análisis de inferencia, en principio se determinó la tipología de distribución para las variables de aprendizajes los estadísticos de posición central y variabilidad al inicio y la finalización de la implantación del Excel como estrategias de enseñanzas y aprendizajes. Se efectúa la prueba de normalidad en la que se eligió la prueba de kolmogorov - smirnov midiéndose la concordancia gradual de las distribuciones de frecuencia muestral y teórica luego las mediciones se desarrollaron haciendo uso del software statgraphis y programa Excel.

De igual manera, la prueba de normalidad de hipótesis estadística se formula con hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_a) según la investigación realizada.

H_0 : Los datos se originan de una distribución normal

H_a : Los datos no se originan de una distribución normal

Se utilizo p-valor en estas pruebas para determinar la aceptación o el rechazo la hipótesis nula, por medio de la relación:

- Si: $p\text{-valor} < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_a
- Si: $p\text{-valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula H_0 .

Prueba de normalidad de aprendizajes de estadígrafos de posición previo a la utilización del Excel.

Prueba	P - valor
Kolmogórov - smirnov	P - valor = 0.234

H_0 : El aprendizaje de los estadísticos de posición, previo a la implementación del programa Excel, se ajusta a una distribución normal.



Ha: El aprendizaje de los estadísticos de posición, antes de la implementación del programa Excel, no se ajusta a una distribución normal.

De la prueba de normalidad, es de observar que ($p\text{-valor} = 0.234 > 0.05$); por lo que, la información analizada presenta una distribución normal. Esta prueba nos conduce a la utilización de la prueba paramétrica t-student y también se tiene que los datos son menores que treinta.

Diferencia en las medias del aprendizaje de estadígrafos de posición antes de la implementación del Excel como herramienta educativa.

Tabla 6

Diferencia de medias de aprendizaje de medidas estadísticas de posición [pretest]

Grupos de investigación	Media	Intervalo de confianza
Grupo control	6.89286 +/- 0.702734	[6.19012; 7.59559]
Grupo experimental	7.42857 +/- 0.619236	[6.80934; 8.04781]

Prueba t para comparar medias

Hipótesis nula: $media1 = media2$

Hipótesis Alt.: $media1 <> media2$

suponiendo varianzas iguales: $t = -1.17356$

valor-P = 0.245722

Fuente: Realización propia

Ho: El aprendizaje de los estadísticos de posición con los grupos control y experimental, previo al uso del programa Excel, es comparable.

Ha: El aprendizaje de los estadísticos de posición antes de la implementación del programa Excel, no es comparable.

Con un 95% de confianza de la prueba t-student y desde que ($p=0.245722>0$) se acepta la hipótesis nula, demostrándose así que los aprendizajes de medidas estadísticas de posición son similares(comparables) entre el grupo control y el

grupo experimental. Por los resultados, se evidencia que los aprendizajes de las medidas de posición en promedio de los estudiantes están entre [6.19012; 7.59559]; mientras que en el grupo experimental los estudiantes presentan promedios que fluctúan dentro de [6.80934; 8.04781], observándose que no hubo diferencia significativa en aprendizajes de estadígrafos de posición previo a la utilización del Excel.

Resultado de aprendizaje de estadígrafos de posición central previo a la aplicación del Excel en sus componentes: conceptuales, actitudinales y procedimentales

La tabla de resumen muestra resultados alcanzados en las componentes de aprendizaje de medidas de tendencia central antes del uso de MS Excel.

Tabla 7

Resultado en dimensiones de aprendizaje en medidas estadísticas de posición [Pretest]

Estadísticos	Dimensiones					
	Conceptuales		Procedimental		Actitudinal	
	Grupos					
	Control	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental
Promedio	5.92857	6.5	6.85714	7.71429	8.35714	9.03571
Desviación Estándar	2.20989	1.9341	2.06764	1.94093	2.16392	2.00891
Coefficiente de Variación	37.28%	29.76%	30.15%	25.16%	25.89%	22.23%
P-Valor	0.307777		0.11558		0.229246	

Fuente: Realización propia

Del cuadro de resumen se aprecia que las calificaciones promedio en la dimensión conceptual son; grupo control de 5.9 y grupo experimental de 6.5.



antes de utilizar el programa Excel en el aprendizaje de medida estadística de posición central. Mientras que en la dimensión procedimental la calificación promedio en cada grupo control y experimental son de 6.9 y 7.7 puntos respectivamente. Asimismo, la calificación media en la dimensión actitudinal, se tienen las calificaciones promedias de 8.4 y 9.0 puntos respectivamente en grupo control y grupo experimental.

De los p-valores resultantes y al 95% de nivel de confianza, concluimos que los aprendizajes de los estadígrafos de posición central antes de hacer uso del programa Excel son similares. Lo cual garantiza la validez y confiabilidad del experimento de la investigación.

Prueba de normalidad en el aprendizaje de los estadígrafos de variabilidad previo a la utilización del Excel.

Prueba	P-Valor
Kolmogórov-Smirnov	P-Valor = 0.421

Ho: El aprendizaje de los estadígrafos de variabilidad, previo a la implementación del programa Excel, se ajusta a una distribución normal.

Ha: El aprendizaje de los estadígrafos de variabilidad, antes de utilizar el programa Excel, no se ajusta a una distribución normal.

Los datos analizados siguen una distribución normal, ya que ($p=0.421>0.05$); por lo tanto, para comparar el aprendizaje de medidas estadísticas de variabilidad se emplea la prueba paramétrica t-studens, teniendo en consideración que los datos son menores a treinta.



Diferencia en las medias del aprendizaje de los estadígrafos de variabilidad previo a la implementación del Excel.

Tabla 8

Diferencia de medias del aprendizaje de medidas estadísticas de variabilidad [Pretest]

Grupos de estudio	Media	Intervalo de confianza
Grupo control	6.89286 +/- 0.571638	[6.32122; 7.4645]
Grupo experimental	6.17857 +/- 0.506717	[5.67185; 6.68529]

Prueba t para comparar medias

Hipótesis nula: $media1 = media2$

Hipótesis Alt.: $media1 <> media2$

suponiendo varianzas iguales: $t = 1.91859$

valor-P = 0.0603292

Fuente: Realización propia

Ho: El aprendizaje de los estadísticos de variabilidad entre el grupo control y el grupo experimental antes de la aplicación del programa Excel son similares.

Ha: El aprendizaje de los estadísticos de variabilidad antes de la aplicación del programa Excel son diferentes.

Al 95% de confianza de la prueba t-studens, muestra la aceptación de la hipótesis nula ya que ($p=0.0603292>0.05$) lo que demuestra que los niveles de aprendizaje de los estadísticos de variabilidad entre el grupo experimental y grupo control son similares.

Los resultados también evidencian, que los aprendizajes de las medidas de variabilidad en promedio de los estudiantes están en el intervalo de [6.32122; 7.4645], mientras que los estudiantes del grupo experimental presentan promedios que están comprendidos en el intervalo [5.67185; 6.68529], entre los promedios no se evidencias diferencias significativas de aprendizajes en los estadísticos de variabilidad antes de utilizar el programa Excel.



Resultado de aprendizajes de los estadísticos de variabilidad antes de la implementación del programa Excel en dimensiones: conceptual, actitudinal y procedimental

La tabla presenta el resumen de resultados que se encontraron en cada dimensión del aprendizaje en medidas de variabilidad estadística.

Tabla 9

Resultado de dimensiones del aprendizaje de medidas estadísticas de variabilidad [Pretest]

Estadísticos	Dimensiones					
	conceptuales		procedimental		actitudinal	
	Grupo					
	control	experimental	control	experimental	control	experimental
Promedio	6.21429	6.07143	6.42857	5.33333	8.0	6.71429
Desviación Estándar	1.91209	2.07147	2.06252	1.4676	2.0367	1.90238
Coefficiente de Variación	30.7692%	34.1184%	32.0836%	27.5175%	25.4588%	28.3333%
P-Valor	0.789606		0.027852		0.0179499	

Fuente: Realización propia

Del cuadro la dimensión conceptual tiene media o promedio en: grupo control de 6.2 y grupo experimental es 6.1 puntos respectivamente, mientras que en la dimensión procedimental las medias son: grupo control es 6.4 y grupo experimental es 5.3; por otro lado, en la dimensión actitudinal las medias son: grupo control es 8 y grupo experimental es 6.7.

En el resumen de la tabla; al 95% de confianza del p-valor encontrado, permite concluir que las dimensiones de aprendizajes de medidas de variabilidad estadística tienen características similares en ambos grupos antes del uso del programa Excel; garantizando los resultados y la confiabilidad del experimento.



Prueba de normalidad en aprendizajes de medidas estadísticas de posición después de la utilización del Excel.

prueba	p-valor
kolmogórov- smirnov	p- valor= 0.213

Ho: El aprendizaje de los estadígrafos de posición, después de la implementación del programa Excel, se ajusta a una distribución normal.

Ha: El aprendizaje de los estadígrafos de posición, después de utilizar el programa Excel, no se ajusta a una distribución normal.

Según el análisis de los datos corresponde a una distribución normal, puesto que ($p - valor = 0.213 > 0.05$) a partir de esta prueba, se empleó la prueba paramétrica t-student, considerando además el tamaño de la muestra que es menor a treinta; para comparar la diferencia de medias de aprendizajes de medidas estadísticas de posición central después de la implementación del programa.

Diferencia en las medias del aprendizaje de los estadísticos de posición después de la implementación del programa Excel.

Tabla 10

Diferencia de medias de aprendizajes de medidas estadísticas de posición [Post test]

Grupos de estudio	Media	Intervalo de confianza
Grupo control	14.5357 +/- 0.415252	[14.1205; 14.951]
Grupo experimental	17.9286 +/- 0.434217	[17.4944; 18.3628]

Prueba t para comparar medias

Hipótesis nula: $media1 = media 2$

Hipótesis Alt.: $media 1 <> media 2$

suponiendo varianzas iguales: $t = -11.5869$

valor-P = 0

Fuente: Realización propia



Ho: media 1= media 2 (el uso del programa Excel no tiene efecto en los aprendizajes de los estadígrafos de posición)

Ha: media 1<> media 2 (la utilización del programa Excel tiene efecto en los aprendizajes de los estadígrafos de posición)

Al 95% de confianza de la prueba t-student se acepta la hipótesis alternativa, puesto que ($t = -11,5869$ p-valor = $0,000 < 0,05$), llegando a concluir que el uso del programa Excel tiene efectos significativos en el aprendizaje de los estadígrafos de posición central lo que da validez a la hipótesis planteada para la investigación.

Según resultados se muestran que el 95% de estudiantes que hicieron uso del programa Excel (grupo Experimental) como estrategia metodológica para aprendizaje de los estadísticos de tendencia central obtuvieron un promedio máximo de 18.3628 y como promedio mínimo 17.4944; a diferencia de los estudiantes que no hicieron uso el Excel obtuvieron un promedio máximo de 14.951 y promedio mínimo de 14.1205. Esta diferencia de promedios, muestra que los estudiantes del grupo experimental superan en 3.39 puntos a los estudiantes del grupo control.

Resultado de aprendizajes sobre estadísticos de posición central después de la utilización del programa Excel, en las dimensiones: conceptuales, procedimental y actitudinal

La tabla contigua presenta el resumen de resultados obtenidos en ambos grupos de estudio control y experimental, en relación con las dimensiones de aprendizaje posterior a la aplicación de la estrategia metodológica planteada en la investigación.

Tabla 11

Resultado del aprendizaje de medidas estadísticas de posición central [Post test] en las dimensiones: conceptuales, procedimental y actitudinal

Estadísticos	Dimensiones					
	Conceptuales		Procedimental		Actitudinal	
	Grupos					
	Control	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental
Promedio	14.2857	17.1429	13.5	18.2857	15.5357	18.3571
Desviación Estándar	1.18187	1.4836	1.40106	1.3012	0.744468	1.09593
Coefficiente de Variación	8.27312%	8.65431%	10.3782%	7.11594%	4.79198%	5.97004%
Límites de confianza	[13.8274; 14.744]	[16.5676; 17.7181]	[12.9567; 14.0433]	[17.7812; 18.7903]	[15.247; 15.8244]	[17.9322; 18.7821]
p-valor	0.0000		0.0000		0.0000	

Fuente: Realización propia

En la *dimensión conceptual* del aprendizaje, los alumnos que no utilizaron el programa Excel obtuvieron. Calificación media o promedio de 14.29 puntos, con desviación estándar de 1.18. por otro lado, aquellos alumnos que emplearon el Excel para aprender los estadísticos de posición alcanzaron una media de 17.14 puntos, con desviación estándar de 1.48. lo que representa una diferencia de 2.85 puntos a favor del grupo experimental que utilizó el Excel en comparación con el grupo control.



Prueba t de Student para comparación de medias:

- **Ho:** media 1= media 2 (la implementación del Excel no influye en el aprendizaje conceptual de las medidas estadísticas de posición)
- **Ha:** media 1<> media 2 (la implementación del Excel influye en el aprendizaje conceptual de las medidas estadísticas de posición)
- Valor-p=0.0000

A partir de resultados obtenidos con un 95% de confianza a través de la prueba t-students y puesto que ($p=0.0000<0.005$), se concluye que la aplicabilidad del Excel en los aprendizajes de las medidas de estadísticas de posición central en la dimensión conceptual tiene una mejora significativa. Por lo que se valida el planteamiento de la hipótesis específica de investigación.

En la *dimensión procedimental* del aprendizaje para los estudiantes que no hicieron uso del programa Excel, se muestra una calificación promedio de 13.5 puntos que fluctúa en el intervalo de calificación de [12.9567; 14.0433] y los estudiantes que hicieron uso del programa Excel para su aprendizaje de las medidas estadísticas de posición central tuvieron una calificación promedio de 18.29 puntos y corresponden al intervalo de calificación de [17.7812; 18.7903], superando así en 4.79 puntos al promedio del grupo control.

Prueba t-student para comparar medias:

- Ho: media 1= media 2 (la implementación del programa Excel no influye el aprendizaje procedimental de medidas estadísticas de posición)
- Ha: media 1<> media 2 (la implementación del programa Excel influye en el aprendizaje procedimental de medidas estadísticas de posición)
- Valor- p = 0.0000

Del resultado obtenido con un 95% de confianza a través de la prueba t-students, se concluye que la aplicabilidad del Excel en los aprendizajes de medidas de



estadísticas de posición central en la dimensión procedimental tiene una mejora significativa. Por lo que se valida el planteamiento de la hipótesis específica de investigación.

Se ha evidenciado por los resultados encontrados que los estudiantes que utilizaron el programa Excel (grupo experimental) tienen un mejor aprendizaje con respecto a los alumnos que no utilizaron el programa Excel, especialmente en la dimensión procedimental.

En la *dimensión actitudinal* del aprendizaje para los alumnos que no utilizaron el programa Excel, se muestra una calificación promedio de 15.54 puntos que fluctúa en el intervalo de calificación de [15.247; 15.8244] con desviación estándar 0.74 y los alumnos que utilizaron el programa Excel para su aprendizaje de medidas estadísticas de posición central tuvieron una calificación promedio de 18.36 puntos y corresponden al intervalo de calificación de [17.7812; 18.7903] con desviación estándar de 1.09, superando así en 2.82 puntos al promedio del grupo control.

Prueba t-student para comparar medias:

- Ho: media 1= media 2 (el uso de programa Excel no tiene efecto en el aprendizaje actitudinal de las medidas estadísticas de posición)
- Ha: media 1<> media 2 (el uso de programa Excel tiene efecto en el aprendizaje actitudinal en las medidas estadísticas de posición)
- Valor-p=0.0000

A partir de resultados obtenidos con un 95% de confianza a través de la prueba t-students y puesto que ($p=0.0000 < 0.005$), se concluye que la aplicabilidad del Excel en los aprendizajes de las medidas de estadísticas de posición central en la dimensión actitudinal tiene una mejora significativa. Por lo que se valida el planteamiento de la hipótesis específica de investigación.



Prueba de normalidad de aprendizajes de estadígrafos de variabilidad posterior a la utilización del Excel.

Prueba

P - Valor

Kolmogórov - Smirnov

P - valor = 0.314

Ho: El aprendizaje de las medidas estadísticas de variabilidad, después de la implementación del programa Excel, se ajusta a una distribución normal.

Ha: El aprendizaje de medidas estadísticas de variabilidad, después de utilizar el programa Excel, no se ajustan a una distribución normal.

Del análisis de datos corresponde a la distribución normal, puesto (p - valor = 0.314 > 0.05) a partir de esta prueba empleamos la prueba paramétrica t -student, además considerando también el tamaño de muestra que es menor a treinta; para comparar la diferencia de medias de los aprendizajes.

Diferencia de medias de los aprendizajes de estadígrafos de variabilidad después de la implementación del programa Excel.

Tabla 12

Diferencia de medias del aprendizaje de medidas estadísticas de variabilidad [Postest]

Grupos de estudio	Media	Intervalo de confianza
Grupo control	14.5714 +/- 0.427756	[14.1437; 14.9992]
Grupo experimental	17.8571 +/- 0.376307	[17.4808; 18.2334]

Prueba de hipótesis para comparar medias

Hipótesis nula: media1 = media2

Hipótesis Alt.: media1 <> media2

suponiendo varianzas iguales: t = -11.8334

valor-P = 0

Fuente: Realización propia

Ho: media 1= media 2 (el uso del programa no tiene efecto en el aprendizaje de las medidas estadísticas de variabilidad)



Ha: media 1 < media 2 (el uso del programa tiene efecto en el aprendizaje de las medidas estadísticas de variabilidad)

Al 95% de confianza de la prueba t-student se acepta la hipótesis alternativa, puesto que ($t = 11.8334$; $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$), llegando a concluir que el uso del programa Excel tiene efectos significativos en el aprendizaje de las medidas estadísticas de variabilidad lo que valida la hipótesis de investigación planteada en el presente estudio.

Según resultados se muestran que el 95% de estudiantes que hicieron uso del programa Excel (grupo Experimental) como estrategia metodológica para aprendizaje de medidas estadísticas de tendencia central obtuvieron un promedio máximo de 18.2334 y como promedio mínimo 17.4808; en cambio los estudiantes que no utilizaron el programa Excel obtuvieron un promedio máximo de 14.9992 y promedio mínimo de 14.1437. Esta diferencia de promedios, muestra que los estudiantes del grupo experimental superan en 3.29 puntos a los estudiantes del grupo control.

Resultado de aprendizajes de los estadísticos de variabilidad después de la implementación del programa Excel en las dimensiones: conceptuales, actitudinales y procedimentales

A continuación, la tabla muestra el resumen de resultados alcanzados en ambos grupos de estudio control y experimental, respecto a las dimensiones de aprendizaje de medidas estadísticas de variabilidad después de la aplicación de la estrategia metodológica planteada en la investigación.

Tabla 13

Resultado del aprendizaje de las medidas estadísticas de variabilidad [Post test] en las dimensiones: conceptuales, actitudinal y procedimental

Estadísticos	Dimensiones					
	Conceptuales		Procedimental		Actitudinal	
	Grupos					
	Control	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental
Promedio	14.2143	17.0	13.5714	18.2857	15.5	18.7143
Desviación Estándar	1.37051	1.27657	1.25988	1.3012	0.96225	1.08379
Coefficiente de Variación	9.6418%	7.50923%	9.28334%	7.11594%	6.20807%	5.79125%
Límites de confianza	[13.6829; 14.7457]	[16.505; 17.495]	[13.0829; 14.06]	[17.7812; 18.7903]	[15.1269; 15.8731]	[18.294; 19.1345]
p-valor	0.0000		0.0000		0.0000	

Fuente: Realización propia

En la *dimensión conceptual* del aprendizaje para los estudiantes que no hicieron uso del Excel, muestra un calificativo promedio o media de 14.21 puntos con una desviación estándar de 1.37 y los estudiantes que utilizaron del programa Excel para su aprendizaje de los estadígrafos de variabilidad central tuvieron una calificación media de 17.0 con desviación estándar de 1.28 puntos, superando así en 2.79 puntos al promedio del grupo control.

Prueba t de Student de comparación de medias:

- Ho: media 1= media 2 (aplicar el programa Excel no tiene efecto en el aprendizaje conceptual de los estadígrafos de variabilidad)
- Ha: media 1<> media 2 (la aplicación del programa tiene efecto en el aprendizaje conceptual de los estadígrafos de variabilidad)
- Valor- P= 0.0000

A partir del resultado obtenido con un 95% de confianza a través de la prueba t-students y puesto que ($p=0.0000<0.005$), se concluye que la aplicabilidad del Excel en los aprendizajes de los estadígrafos de variabilidad en la dimensión conceptual tiene una mejora significativa. Por lo que se valida el planteamiento de la hipótesis específica de investigación.

En la *dimensión procedimental* del aprendizaje para estudiantes que no utilizaron el programa Excel, se muestra una calificación promedio de 13.57 puntos que fluctúa en el intervalo de calificación de [13.0829; 14.06] y los estudiantes que utilizaron el programa Excel para su aprendizaje de los estadígrafos de posición central tuvieron una calificación promedio de 18.29 puntos y corresponden al intervalo de calificación de [17.7812; 18.7903], superando así en 4.72 puntos al promedio del grupo control.

Prueba t-Student para comparación de medias:

- Ho: media 1= media 2 (la utilización del programa Excel no tiene efecto en el aprendizaje procedimental de los estadígrafos de variabilidad)
- Ha: media 1<> media 2 (la utilización del programa Excel tiene efecto en el aprendizaje procedimental de los estadígrafos de variabilidad)
- Valor-P = 0.0000

A partir de resultados obtenidos con un 95% de confianza a través de la prueba t-students, se concluye que la aplicabilidad del Excel en los aprendizajes de las medidas de estadísticas de posición central en la dimensión procedimental tiene una mejora significativa. Por lo que se valida el planteamiento de la hipótesis específica de investigación.

Se ha evidenciado por los resultados encontrados que los estudiantes que utilizaron el programa Excel (grupo experimental) tienen un mejor aprendizaje con respecto a los estudiantes que no hicieron uso del programa Excel, especialmente en la dimensión procedimental.

En la *dimensión actitudinal* del aprendizaje para los estudiantes que no hicieron uso del programa Excel, se muestra una calificación promedio de 15.5 puntos que fluctúa en el intervalo de calificación de [15.1269; 15.8731] con desviación estándar 0.96 y los estudiantes que hicieron uso del programa Excel para su aprendizaje de las medidas estadísticas de posición central tuvieron una calificación promedio de 18.71 puntos y corresponden al intervalo de calificación de [18.294; 19.1345] con



desviación estándar de 1.08, superando así en 3.21 puntos al promedio del grupo control.

Prueba t-student para comparación de medias:

- H_0 : media 1 = media 2 (aplicar el programa Excel no tiene efecto en el aprendizaje de actitudes en los estadígrafos de variabilidad)
- H_a : media 1 \neq media 2 (aplicar el programa tiene efecto en el aprendizaje actitudinal de los estadígrafos de variabilidad)
- Valor- P = 0.0000

A partir de resultados obtenidos con un 95% de confianza a través de la prueba t-students y puesto que ($p=0.0000 < 0.005$), se concluye que la aplicabilidad del Excel en los aprendizajes de los estadígrafos de variabilidad en la dimensión actitudinal tiene una mejora significativa. Por lo que se valida el planteamiento de la hipótesis específica de investigación.



CONCLUSIONES

PRIMERA.- Se concluyó al 95% nivel de confianza que la utilización del programa Excel tiene un efecto significativo en la mejora del aprendizaje de estadísticos de posición central y variabilidad en estudiantes de la universidad pública del Cusco. Obteniéndose una diferencia de medias de 3.39 puntos en estadísticos de posición central y 3.29 puntos en estadísticos de variabilidad, esta variación de promedios es un indicador que los estudiantes del grupo experimental lograron un mejor rendimiento en sus aprendizajes en comparación con el grupo control.

SEGUNDA.- Se concluyó que el uso del programa Excel ha mejorado significativamente los aprendizajes conceptuales del conocimiento de estadísticos de posición y variabilidad, obteniéndose una diferencia de media de 2.86 puntos para la medida de posición y 2.79 puntos para la medida de variabilidad.

TERCERA.- Se concluyó que la aplicación del programa Excel influye significativamente en el aprendizaje procedimental de estadísticos de posición central y de variabilidad. La puntuación media de los estudiantes del grupo experimental fue 4.79 puntos superior a la del grupo de control en medidas de posición central y de 4.71 en medidas de variabilidad.

CUARTA.- Se concluyó que el uso del programa Excel influyó significativamente en la mejora del aprendizaje actitudinal de estadísticos de posición y variabilidad estadística en estudiantes de la universidad pública del Cusco. La puntuación media de los estudiantes del grupo experimental fue 2.82 puntos superior a la del grupo de control en medidas de posición central y de 3.21 en medidas de variabilidad.



RECOMENDACIONES

PRIMERA. - Se recomienda a la autoridad académica universitaria poder insertar laboratorios en entornos informáticos y orientar al personal docente de los departamentos que atienden las asignaturas de estadística integrar el programa Excel respecto al desarrollo de enseñanza y aprendizaje del estudiante.

SEGUNDA. - Por la convergencia del presente estudio en cuanto a los resultados con otras investigaciones parecidas, se recomienda a funcionarios del área educativa de la región y por ende de nuestro país a introducir laboratorios en los centros educativos de educación básica, capacitar al recurso humano docentes y mejorar los métodos de enseñanza en las distintas esferas del sector educativo.

TERCERA. - Los cursos como los programas informáticos de estadística deben usarse como ayuda para los procedimientos de enseñanza y aprendizaje de la matemática y estadística en diferentes niveles educativos, pero no pueden reemplazar completamente el aprendizaje con recursos de lápiz y papel.

CUARTA. - Excel es un programa libre y multiplataforma, de fácil acceso para todo usuario, y no solo debe usarse para ciertas materias, sino que debe ser una herramienta común para aprender la mayoría de las materias relacionadas con las matemáticas y estadística. Para hacer esto, los profesionales dedicados a impartir conocimientos de matemáticas, estadística y física necesitan actualizar constantemente sus métodos y herramientas de enseñanza.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apaza, N., & Auccapuma, L. (2015). *Influencia de las aulas virtuales en el aprendizaje de los estudiantes de la carrera profesional de educación: especialidad matemática y computación UNAMAD - 2012*. Puerto: Repositorio Institucional.
- Arango, V., & Ricaute, A. (2006). *Manual de herramientas tecnológicas I*. (L. C. Restrepo., Ed.) Colombia.
- Arriaga, R., & et al. (2016). *Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI*. fondo de cultura.
- Batanero, C. (2004). *Didáctica de la Estadística*. Universidad de Granada.
- Cama, S. (2014). *Aplicación del módulo 1 en las tareas básicas de excel de los estudiantes de la opción ocupacional de computación del centro de educación técnico productiva Santísima Trinidad, Lurín 2013*. Lima, Perú.
- Campbell, D., & Stanley, J. (2011). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social* (Vol. 2a ed.). Buenos Aires, Argentina: Amorrortu Editores. <https://www.marcialpons.es/libros/disenos-experimentales-y-cuasiexperimentales-en-la-investigacion-social/9789505182329/>
- Campos, C. A. (2008). *Aprendizaje de la estadística a través de casos prácticos. Tecnologías de la Información y de la comunicación e investigación educativa en la Universidad de Zaragoza*. España.
- Cazau, P. (2006). *Fundamentos de estadística*. Buenos Aires, Argentina.
- Coll, C. M. (2006). *Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo* (Vols. Vol.3, nº2). Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento(RUSC).
- EDUTEKA. (2016). *La hoja de calculo una poderosa herramienta de aprendiaje*. <https://www.eduteka.org/HojaCalculo2.php>



- Enríquez, V. (2015). *Uso del software SPSS como recurso Informático y mejoramiento de las actitudes hacia la estadística en estudiantes de enfermería de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega*. Lima, Perú.
- Espinoza, J. (2006). *Usos didáctico de la hoja electrónica Excel*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. IV Simposio Iberoamericano de Enseñanza Matemática.
- Galvis, A. (2001) Investigación.
- Fischer, W. (2016). *Excel: Quickstart Guide. From Beginner to Expert*. USA: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Giuliano, L., Smith, J., & Johnson, R. (2011). *El impacto de la tecnología en la educación: Un estudio sobre la disponibilidad de herramientas tecnológicas y el acceso a Internet*. revista de tecnología educativa.
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). *El uso de tecnologías para la resolución de problemas matemáticos: un enfoque didáctico*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa.
- Guerra, & carrasco. (2008). *Propuesta Metodológica para crear Cursos en modalidad B-learning*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Santa Fe, México.
- Hernández, R., Fernández, C., & Batista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill Educación.
- Lara, I. (2008). *Percepción de los profesores de la universidad pública sobre el uso de las tecnologías de información aplicadas a la educación*. México. <http://www.eumed.net/entelequia/pdf/2008e06a07.pdf>
- Levin, R., & Rubin, D. (2004). *Estadística para administración y economía* (Vol. Séptima ed.). México: Pearson Educación.
https://www.economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/book/ebooks/Estadistica%20para%20administracion%20y%20economia%20Levin%20et%20al.pdf



- Lewis, P. (2006). *Spreadsheet Magic*. USA: Internacional Society for Technology in Education.
- López, M., Lagunas, C., & Herrera, S. (2006). *Excel como una herramienta asequible en la enseñanza de la Estadística*.
- Luna, V. (2014). *Aprenda y domine Excel 2013*. Lima, Perú: Ritisa Graff S.R.L.
- Matín, U., & Gonzales, Y. (2012). *Estadística descriptiva básica con Excel: funciones y tablas dinámicas*. Universidad del País Vasco, Vasco.
- Mattessich, R., & Galassi, G. (2000). *Historia de la hoja de cálculo: De la matriz de contabilidad a la simulación del Presupuesto computarizado*. Madrid, España.
- Merchan, A. (2016). *Desarrollo de un curso virtual de análisis estadístico con el uso del programa SPSS, como aporte a las actividades prácticas del sílabo de la asignatura de estadística de la carrera de informática educativa de la Universidad Nacional de Loja-Ecuador*. UNL, Ecuador.
https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5883/medina_zla.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Merchan, I. (2016). *Desarrollo de un curso virtual de análisis estadístico con el uso del programa spss, como aporte a las actividades prácticas del sílabo de la asignatura de Estadística de la carrera de Informática Educativa de la Universidad Nacional de Loja*. Loja, Educador: Loja.
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/10663>
- Mogrovejo, S. (2019). *Uso de Matlab y su influencia en el rendimiento académico del curso de métodos numéricos en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Andina del Cusco, 2017. Tesis Doctorado*. UAC.
<https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.12557/3346>
- NCTM. (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. (T. p. Matemática, Trad.) Granada: proyecto Sur Industrias Graficas, S.L.



- Novoa, L. d. (2006). *Red de maestros de maestros*. Chile.
[http://www.rmm.cl/index_sub.php?id_contenido=8693&id_seccion=2094
&id_portal=329](http://www.rmm.cl/index_sub.php?id_contenido=8693&id_seccion=2094&id_portal=329)
- Oceda, S. (2014). *Domine las funciones avanzadas: filtros, formularios macros*.
Perú: Corredise.
- Pantoja, C. (2015). *Aplicación del software libre SAGE y su influencia en el
rendimiento académico en cálculo vectorial, en los estudiantes del IV ciclo
de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería*. Lima,
Perú: Repositorio institucional.
- Paredes, P. (2016). *Aprendiendo Paso A Paso Excel 2016*. Perú: Marco.
- Pérez, C. (2002). *Estadística aplicada a traves del Excel*. Madrid, Esopaña:
Prentice Hall.
- Pérez, F. (2019). Utilización de la hoja de Cálculo Excel en el rendimiento
académico del área de matemática en estudiantes del grado noveno. *Tesis
doctoral*. institución educativa juvenil nuevo futuro, Medellin, Colombia.
- Pérez, J. (2016). *Uso de páginas de contabilidad de Excel en los resultados del
aprendizaje de la aritmética*.
- Pozo, J. I. (1998). *Aprendices y maestros: la nueva cultura del aprendizaje*.
Alianza editorial.
- Rodríguez, R. M. (2010). *Impacto de las TIC en la transformación de la
enseñanza universitaria*.
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/77454>
- Rossi, E. (2012). *Importancia del plan de sesión de aprendizaje en la docencia
universitaria*. YUYAYKUSUN .
- Sánchez, H., & Reyes, C. (2015). *Metodología y Diseños en la Investigación
Científica*. Lima: Editorial Bussines Suport.
- Smith, G. (2013). *Microsoft Excel 2013 a Beginner's Guide*. USA: CreateSpace
Independent Publishing Platform.



- Tapia, J. (2008). *Enseñanza-aprendizaje de la estadística asistida por la computadora* (Vol. 3). Revista Ciencia Unellezea.
<http://150.187.77.68/revistas/index.php/rsu/article/view/145>.
- Triola, M. (2009). *Estadística aplicada* (Vol. 9na ed.). México: Pearson Educación.
https://www.academia.edu/40410939/Mario_F._Triola_Estadi_stica_Pearson_2004_1_1
- Unesco. (2009). Nomas UNESCO sobre competencias en TIC para docentes.
<http://www.oei.es/tic/normas-tic-modulos-competencias.pdf>
- UNESCO. (2014). *Education Strategy 2014–2021. Published in 2014 by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France* .
- UNSAAC. (2020). Modelo educativo de la universidad. Cusco.
<https://www.unsaac.edu.pe/wp-content/uploads/2023/03/ModeloEducativoUNSAAC.pdf>
- Villanueva, A. (2012). *El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo papeles de población*. Universida autonoma , Toluca, México.
- Wistuba, L. (2014). *Didáctica de la Estadística: Modelos Culturales en la Enseñanza de la Estadística*. Santiago, Chile: Revista de educación.
- Yaguarshungo, J. (2016). *Aplicación del programa Excel en la enseñanza aprendizaje de estadística descriptiva, en los estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa "Nidia Jaramillo" año lectivo 2015 - 2016*. Riobamba: UNACH.
- Zabala, A. (2000). *La práctica educativa. Cómo enseñar* (Vol. 7ma ed.). Barcelona, España: Editorial Graó.
- Zegarra, D. (2013). *Excel Produccion & Administracion*. Perú: Corredise.



ANEXOS



ANEXO 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA

APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN CUSCO, 2022				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Generales ¿Qué efecto produce la aplicación del programa Excel en el aprendizaje de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022?</p>	<p>Generales Determinar el efecto de la aplicación del programa Excel en la mejora del aprendizaje de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022.</p>	<p>Generales La aplicación del programa Excel tiene efectos significativamente en la mejora del aprendizaje de medidas posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022.</p>	<p>Variable Independiente: Aplicación del programa Excel</p> <p>Variable dependiente: Aprendizaje de medidas de posición y variabilidad estadística</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo Tipo: aplicada Diseño: Cuasiexperimental Población: Estudiantes matriculados en la asignatura de estadística descriptiva Facultad de Educación Muestra: 56 estudiantes Muestreo: No probabilístico Técnicas Observación Encuesta Instrumento: Cuestionario de preguntas antes y después Técnicas de procesamiento de datos: Programas estadísticos Excel, SPSS y Statgrahics.</p>
<p>Específicos PE1 ¿De qué manera influye la aplicación del programa Excel en el aprendizaje conceptual de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022? PE 2 ¿Cuál es el nivel de influencia de la aplicación del programa Excel en el aprendizaje procedimental de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022? PE 3 ¿De qué manera influye la aplicación del programa Excel en el aprendizaje actitudinal de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022?</p>	<p>Específicos OE1: Evaluar la influencia de la aplicación del programa Excel en la mejora del aprendizaje conceptual de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022. OE2: Establecer el nivel de influencia de la aplicación del programa Excel en la mejora el aprendizaje procedimental de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022. OE3: Describir la influencia de la aplicación del programa Excel en la mejora del aprendizaje actitudinal de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022.</p>	<p>Específicos HE 1: La aplicación del programa Excel influye significativamente en la mejora del aprendizaje conceptual de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades pública de la región Cusco, 2022. HE 2: La aplicación del programa Excel influye en la mejora del aprendizaje procedimental de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades públicas de la región Cusco, 2022 HE 3: La aplicación del programa Excel influye en la mejora del aprendizaje actitudinal de medidas de posición y variabilidad estadística en estudiantes de universidades de la región Cusco, 2022.</p>		



ANEXO 02: EVALUACIONES PRE Y POST TEST

CONCEPTUAL

1. ¿Qué es la estadística descriptiva?
2. Defina las medidas de tendencia central o posición.
3. Defina las medidas de posición no central y las medidas de dispersión.
4. Defina los cuantiles.
5. Defina variables cuantitativa y cualitativa.
6. Defina y clasifique medidas de curtosis
7. Defina que son herramientas estadísticas.
8. Defina a hoja de cálculo Excel.

PROCEDIMENTAL

1) Se tiene la estatura (en centímetros) de una muestra de 50 estudiantes que están matriculados en el curso de Estadística Educativa y son los siguientes.

150	156	159	163	164	166	167	169	171	173
152	157	160	163	164	166	168	169	171	174
154	158	161	164	164	166	168	170	172	176
155	158	162	164	165	167	169	170	172	178
156	159	163	164	165	167	169	170	173	184

a) Elaborar un cuadro de distribución de frecuencias, graficar el histograma, polígono de frecuencias y la ojiva.

b) Calcular: la media, mediana, moda, desviación media, varianza, la desviación estándar, coeficiente de variación, coeficiente de asimetría y coeficiente de curtosis.

2) En la sala de pediatría de un hospital, el 60% de los pacientes son niñas. De los niños el 35% son menores de 24 meses. El 20% de las niñas tienen menos de 24 meses. Un pediatra que ingresa a la sala selecciona un infante al azar.

a. Determine el valor de la probabilidad de que sea menor de 24 meses.

b. Si el infante resulta ser menor de 24 meses. La probabilidad que sea una niña es:

3) Las notas obtenidas por un grupo de alumnos en las materias de física y biología son las siguientes:

Física	6.5	4.6	7.5	2.6	9.5
Biología	8.7	9.0	10	5.0	7.2

Hallar:

a) La ecuación de la recta de regresión

b) ¿Cuánto sería la nota de un alumno en física con 6.5 en biología?

4) Los resultados de una muestra seleccionada al azar de las calificaciones obtenidas por los 120 estudiantes de una academia de opositores en un examen ha sido media = 35 puntos varianza = 25 puntos. El director de la academia establece que la media alcanzada por sus estudiantes supera los 40 puntos. Contraste la hipótesis a un nivel de significación del 1 %.

ACTITUDINAL

- 1) Me involucro de manera activa en clases.
- 2) Conversación con mis compañeros acerca de cómo resolver dificultades en el curso.
- 3) Escucho con interés recomendaciones ofrecidas para un mejor rendimiento del curso.
- 4) Me integro al grupo de estudio cuando está vinculada con el curso.
- 5) Valoro la perspectiva de mis compañeros en clase.
- 6) Estoy predispuesto a resolver problemas cuando me proponen.
- 7) Me entusiasma el uso del Excel siendo un instrumento que simplifica los cálculos.
- 8) Me empeño y persisto en la resolución de problemas.



ANEXO 03. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

TÍTULO: APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓN CUSCO, 2022.

- V. REFERENCIAS:
 - EXPERTO : Julio César Limachi Qqueso
 - PROFESIÓN : Licenciado en Educación
 - CARGO ACTUAL : Director de Escuela Profesional de Educación Canas-UNSAAC
 - GRADO ACADÉMICO : Doctor en Educación

VI. ASPECTO DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS					
		DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado.	1	2	3	4	X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables.	1	2	3	4	X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia.	1	2	3	4	X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los ítems con las variables	1	2	3	4	X
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes	1	2	3	4	X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir los objetivos de la investigación.	1	2	3	4	X
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos	1	2	3	4	X
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores, ítems e índices	1	2	3	X	5
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación	1	2	3	4	X
10. PERTINENCIA	El instrumento es útil y adecuado para la investigación	1	2	3	4	X

Nota. Tamayo y adaptado de Palomino, Juan; Peña Daniel; Zevallos Gudelia y Orizano Lincoln (2015, p.217)

Coefficiente de valoración porcentual, C = Total / 50 = ____

VII. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

..... Procedente para su aplicación
.....

VIII. RESOLUCIÓN

- Aprobado (C ≥ 75% = 0.75)
- Desaprobado (C < 75% = 0.75)


 DIRECCIÓN NACIONAL DE LOS INSTITUTOS DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN CANAS - CANAS
 Dr. Julio César Limachi Qqueso
 DIRECTOR



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

TÍTULO: APLICACIÓN DEL PROGRAMA EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE MEDIDAS DE POSICIÓN Y VARIABILIDAD ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA REGIÓNCUSCO, 2022.

IX. REFERENCIAS:

EXPERTO : Hermitaño Ayala Huilca
PROFESIÓN : Licenciado en Matemática
CARGO ACTUAL : Decano del Colegio de Matemáticos Consejo Regional de Cusco
GRADO ACADÉMICO : Doctor en Educación

X. ASPECTO DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS					
		DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado.	1	2	3	4	5
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables.	1	2	3	4	5
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia.	1	2	3	4	5
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los ítems con las variables	1	2	3	4	5
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes	1	2	3	4	5
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir los objetivos de la investigación.	1	2	3	4	5
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos	1	2	3	4	5
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores, ítems e índices	1	2	3	4	5
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación	1	2	3	4	5
10. PERTINENCIA	El instrumento es útil y adecuado para la investigación	1	2	3	4	5

Nota. Tamayo y adaptado de Palomino, Juan; Peña Daniel; Zevallos Gudelia y Orizano Lincoln (2015, p.217)

Coefficiente de valoración porcentual, $C = \text{Total} / 50 = 48$

XI. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Es suficiente para su aplicación

XII. RESOLUCIÓN

Aprobado ($C \geq 75\% = 0.75$)
Desaprobado ($C < 75\% = 0.75$)

COLEGIO DE MATEMÁTICOS DEL PERÚ
CONSEJO REGIONAL DE CUSCO
HERMITAÑO AYALA HUILLCA
DECANO

ANEXO 4: GUIA DE LABORATORIO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS ESTADÍSTICAS CON PROGRAMA EXCEL

LABORATORIO - 1

TEMAS <ol style="list-style-type: none">1. Exploración del ambiente de Excel2. Generalidades de los laboratorios de Estadística.3. Entorno de Excel.4. Introducción a la Estadística con Excel.	OBJETIVOS <p>El estudiante tras realizar este laboratorio estará capacitado para:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Conocer cuáles son los fines de los laboratorios de Estadística.2. Manipular el ambiente de Microsoft Excel, usando adecuadamente los dispositivos del equipo.3. Activar y desactivar la barra de herramientas de Microsoft Excel.4. Experimentar el procedimiento para insertar funciones en Excel.5. Demostrar respeto, participación y cooperación al momento del desarrollo de la práctica.
HERRAMIENTAS A UTILIZAR <p>Inicialización de Microsoft Office Excel</p>	

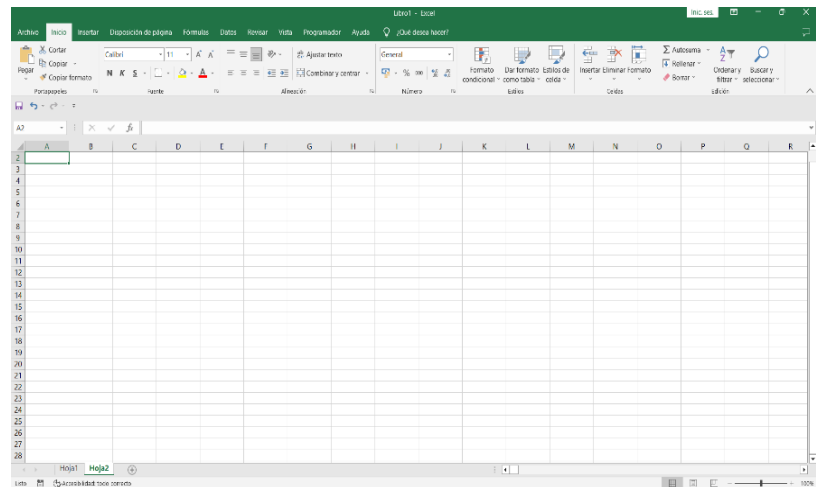
1.- Generalidades de los laboratorios

Son practicas complementarias que se realizan en el centro de cómputo, utilizando la hoja de cálculo en Excel para afianzar cada uno de los contenidos desarrollados en el aula de clases.

2.- Entorno de Excel

¿Qué es Excel?

Un programa integrado que combina hojas de cálculo, gráficos y macros en un solo paquete para Windows. Una hoja de cálculo puede pensarse como una tabla cuadrículada donde, además de introducir datos, podemos utilizarla directamente sin necesidad de buscar una calculadora.



La potencia de una hoja de cálculo viene dada por el uso de funciones y fórmulas para analizar los datos. Excel facilita el cálculo y la obtención de indicadores y estadísticas para estudiar el comportamiento de una o varias variables.

Entrar y salir de Excel

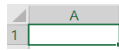
Para comenzar a usar Excel, debe iniciar el programa. Para ello basta con hacer clic en el botón Inicio de Windows y en el grupo Todos los programas encontrar una entrada que corresponda al programa que busca, luego buscamos Microsoft Office y lo seleccionamos, hacemos clic en Microsoft Office Excel, luego se muestra la ventana principal de Excel. Alternativamente, si tiene un acceso directo de Excel en su escritorio, simplemente puede hacer clic en él para comenzar a usar el programa.

La pantalla principal es:

Barra de herramientas: Esta se ubica en la parte superior y contiene varias opciones como Formato, Vista, Diseño, Fórmulas, etc. para ayudarlo a trabajar.

Filas y columnas

Excel se entiende como una matriz de columnas y filas, creando el elemento denominado celda a la intersección entre una fila y columna.



Para mover o copiar o cortar una celda, incluida las fórmulas, textos, números y sus valores



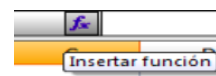
3. Estadística con Excel

Usando hojas de cálculo de Excel, puede obtener rápidamente cálculos estadísticos y medidas que describen variables y distribuciones de frecuencia, es decir, varias variables juntas.

Uso de la hoja de cálculo:

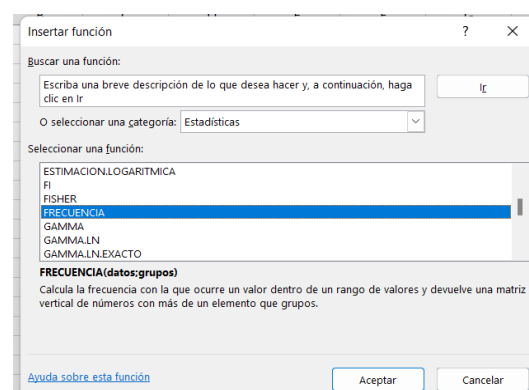
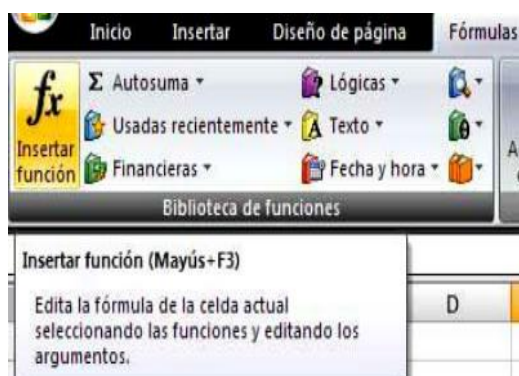
- Con el fin de representar graficas según el tipo de variables.
- Para obtener las medidas estadísticas de posición central y no central, las medidas de variabilidad, las medidas de asimetría a partir de una base de datos o de un cuadro de frecuencias. Se efectúan cálculos con las funciones, fórmulas lógicas, formulas estadísticas que se tiene en el Excel por defecto o funciones programadas.
- Para el análisis de un conjunto de informaciones, utilizaremos en el menú herramientas la opción Analizar Datos; además se utilizará el complemento MegaStat, los cuales permitirán describir información de una base de datos respecto a las diferentes variables; así mismo se aplican técnicas estadísticas más avanzadas dentro de la estadística descriptiva e inferencial.

Funciones estadísticas en el Excel



a) Se debe hacer clic en insertar función (f_x); como se muestra:

b) Otra forma es con la herramienta de opciones formulas y también por la combinación de teclas Shift +F3 (se mostrará el cuadro de dialogo insertar función):



LABORATORIO - 2

TEMAS

1. Reconocer las diferentes formas de gráficos
2. A través de la opción insertar activar formas graficas.
3. Gráficos de barra, circulares en dos y tres dimensiones.
- 4.- Histograma, polígono de frecuencias, ojiva.

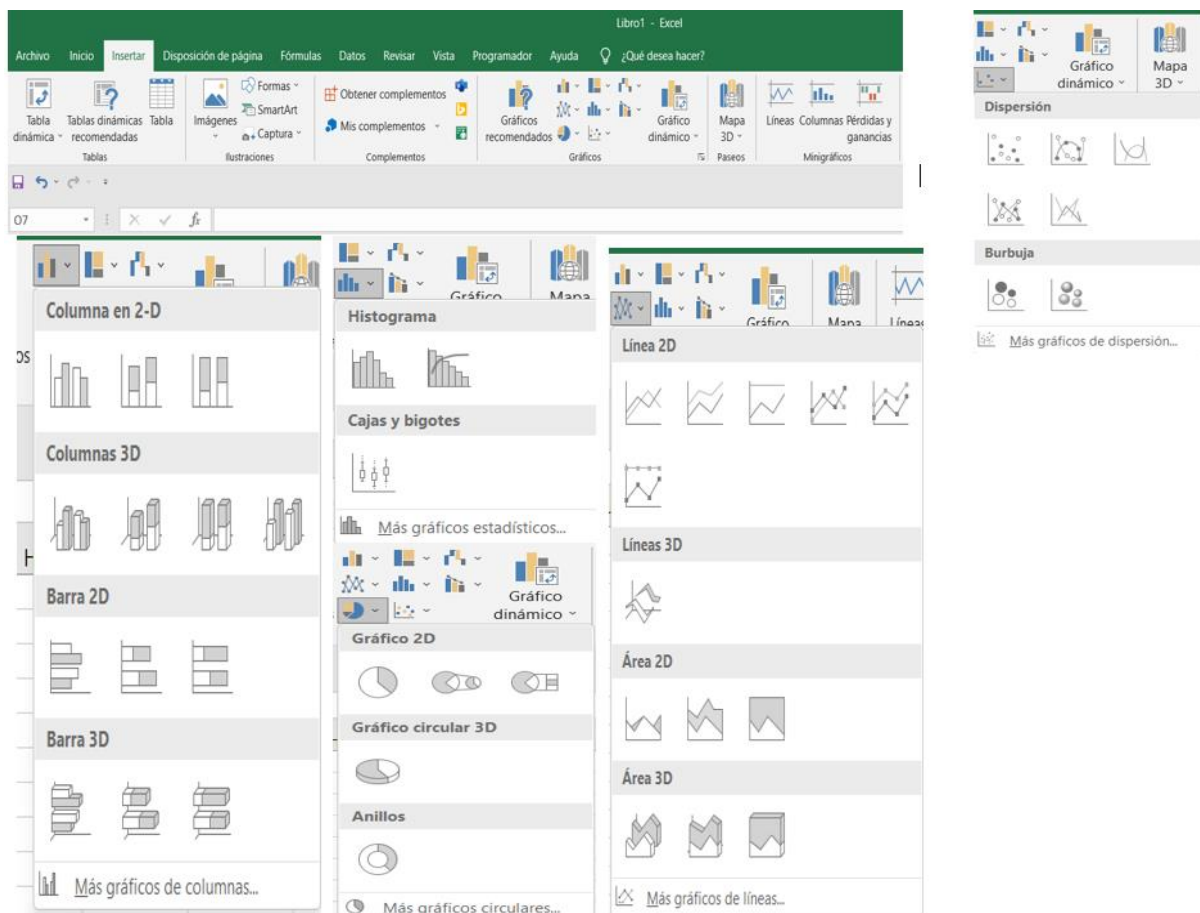
OBJETIVOS

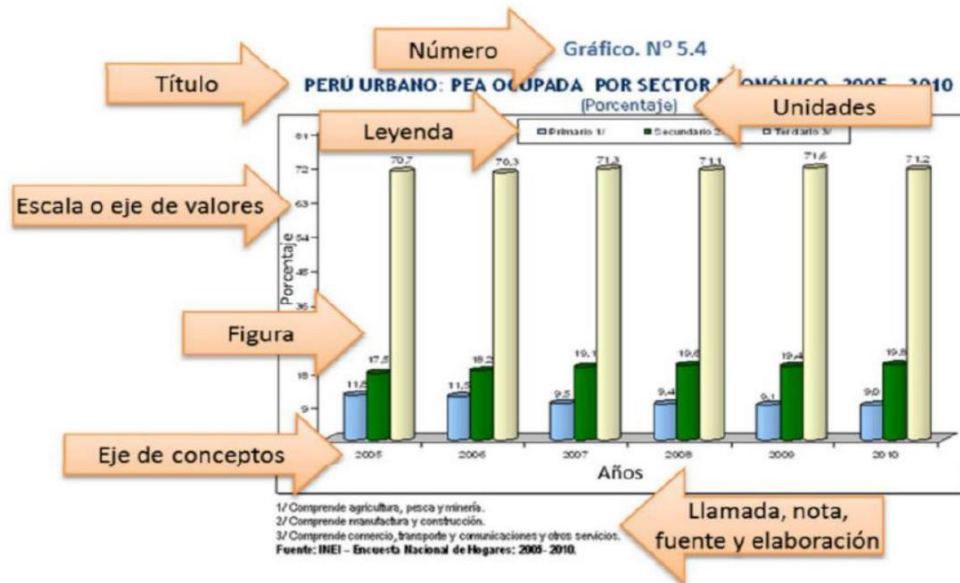
Al fin de ejecutar en la práctica de laboratorio, el estudiante estará en la facultad de:

1. Conocer cuáles son los tipos de gráficos
2. manipular los diferentes tipos de gráficos en Excel, usando adecuadamente los dispositivos del equipo.
3. Activar y desactivar los gráficos en la pestaña insertar.
4. Experimentar el procedimiento para insertar gráficos de barras, circulares en dos y tres dimensiones, así como histogramas, gráficos de línea, áreas y de dispersión.

HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Inicialización de la herramienta insertar gráficos: barra y circular en 2D y 3D, histograma, gráficos de línea, áreas y dispersión





Recomendaciones para gráficas:

- Escala nominal: barras, columnas, pastel, pirámide o embudo
- Escala ordinal: columna, polígono, bastón
- Frecuencia acumulada: ojiva y escalones
- Compara series: barras y líneas

Tipos de variables:

Tipo	VARIABLES CATEGÓRICAS						VARIABLES NUMÉRICAS					
Naturaleza	CUALITATIVAS						CUANTITATIVAS					
Escala	NOMINAL Ningún atributo			ORDINAL Un atributo			INTERVALO Dos atributos			RAZÓN Tres atributos		
Atributos de la escala	Orden	Distancia	Origen	Orden	Distancia	Origen	Orden	Distancia	Origen	Orden	Distancia	Origen
Características	Posee categorías a las que se le asigna un nombre sin que exista ningún orden expreso entre ellas.			Posee categorías ordenadas, pero no permite cuantificar la distancia entre una categoría y otra.			Tiene intervalos medibles entre valores, al no tener un origen real; Puede asumir valores negativos.			Tiene intervalos medibles, con un origen real; donde el cero significa la ausencia del individuo.		
Ejemplos	Género		Estado Civil	Instrucción		Intensidad	Temperatura °C		Saldo Bancario \$	Peso Kg		Hijos (Unidades)
Valores Finales	Masculino	Soltero	Primaria	Leve		-10.0	0.0	72.35	Uno			
	Femenino	Casado	Secundaria	Moderado		0.0	-15.0	80.24	Dos			
		Conviviente	Superior	Severo		20.0	20.0	65.45	Tres			
Observaciones	Dicotómicas: Tienen solamente dos categorías Ejemplos de Ordinal Dicotómica: Nuevo - Continuator Vivo - Fallecido Sano - Enfermo Politómicas: Tienen más de dos categorías						Continuas: Es el resultado de medir Se pueden expresar con números enteros o fraccionarios Entre dos valores siempre existe un número intermedio Discretas: Es el resultado de contar Solamente se expresan con números enteros					

LABORATORIO - 3

<p>TEMAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tablas de frecuencias. 2. Construcción de tablas de frecuencias con variables cualitativas utilizando Excel. 3. Construcción de tablas de frecuencias con variables cuantitativas utilizando Excel. 	<p>OBJETIVOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construye tablas de distribución de frecuencias con variables cualitativas y cuantitativas utilizando Excel. 2. Calcula los términos y valores asociados a las tablas de frecuencia utilizando Excel. 3. Demuestra respeto, participación, cooperación al momento del desarrollo de la práctica. 4. Experimenta construir las tablas de frecuencia realizadas en el aula de clase utilizando Excel.
<p>HERRAMIENTAS A UTILIZAR</p> <p>Inicialización de Microsoft Office Excel</p>	

Cuadro de distribución de frecuencias. - Una tabla de datos que muestra la frecuencia o el número de elementos. Cuyos datos son:

a) **No agrupados:** datos sueltos que no se organizan en clases o categorías.

b) **Agrupados:** datos organizados en intervalos clases o categorías.

	B	C	D	E	F	G
1	Se presentan 70 colores diferentes, con dichos datos construir una tabla de distribución de frecuencias					
2						
3	Verde	Rojo	Blanco	Rojo	Verde	Rojo
4	Azul	Azul	Blanco	Verde	Azul	Rojo
5	Azul	Azul	Rojo	Verde	Azul	Rojo
6	Verde	Azul	Rojo	Negro	Negro	Negro
7	Verde	Verde	Verde	Blanco	Azul	Rojo
8	Negro	Azul	Negro	Blanco	Rojo	Azul
9	Azul	Negro	Azul	Azul	Blanco	Azul
10	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Verde
11	Azul	Verde	Azul	Azul	Verde	Negro
12	Rojo	Azul	Azul	Azul	Verde	Blanco

Ruta: seleccionar/columna de Frecuencias absolutas/contar.si/seleccionar en rango todo el conjunto de datos/en criterio los colores individualizados/presionar conjuntamente las teclas Ctrl+Shit+Enter.

	A	B	C	D	E	F
14		TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS				
15		Variable(color)	fi(frecuecna absoluta)	Fi(Frec.Abs. Acum)	hi(Frec. Relativa) = fi/n	Hi(Frec. Rel. Acumulada)
16		Azul	=CONTAR.SI(A3:G12;\$B\$16:\$B\$20)	=C16	=C16/70	=E16
17		Rojo	=CONTAR.SI(A3:G12;\$B\$16:\$B\$20)	=D16+C17	=C17/70	=F16+E17
18		Verde	=CONTAR.SI(A3:G12;\$B\$16:\$B\$20)	=D17+C18	=C18/70	=F17+E18
19		Negro	=CONTAR.SI(A3:G12;\$B\$16:\$B\$20)	=D18+C19	=C19/70	=F18+E19
20		Blanco	=CONTAR.SI(A3:G12;\$B\$16:\$B\$20)	=D19+C20	=C20/70	=F19+E20
21			=SUMA(C16:C20)		=C21/70	

	A	B	C	D	E	F
14		TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS				
15		Variable(color)	fi(frecuecna absoluta)	Fi(Frec.Abs. Acum)	hi(Frec. Relativa) = fi/n	Hi(Frec. Rel. Acumulada)
16		Azul	22	22	0.31	0.31
17		Rojo	13	35	0.19	0.50
18		Verde	14	49	0.20	0.70
19		Negro	8	57	0.11	0.81
20		Blanco	13	70	0.19	1.00
21			70		1.00	



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	A 40 estudiantes se les pidió que estimen el número de horas que habrían dedicado a estudiar la semana							
2	pasada(tanto en clase como fuera de ella), obteniéndose los siguientes resultados:							
3	36	30	47	60	32	35	40	50
4	54	35	45	52	48	58	60	38
5	32	35	56	48	30	55	49	39
6	58	50	65	35	56	47	37	56
7	58	50	47	58	55	39	58	45

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
9													
10	n	=CONTAR(A3:J7)			Intervalos								
11	Xmáx	=MAX(A3:J7)			Li	Ls	Mc	fi	Fi	hi	Hi	hi.%	
12	Xmín	=MIN(A3:J7)			30	=E12+\$B\$15	35	=(E12+F12)/2	=FRECUENCIA(A3:I7;G12:G17)	=I12	=I12/\$I\$18	=K12	=K12*100%
13	R	=B11-B12			=F12	=E13+\$B\$15	41	=(E13+F13)/2	=FRECUENCIA(A3:I7;G12:G17)	=J12+I13	=I13/\$I\$18	=L12+K13	=K13*100%
14	K-intervalos	=ENTERO(1+3.3*LOG(B10))			=F13	=E14+\$B\$15	47	=(E14+F14)/2	=FRECUENCIA(A3:I7;G12:G17)	=J13+I14	=I14/\$I\$18	=L13+K14	=K14*100%
15	Amplitud	=B13/6			=F14	=E15+\$B\$15	53	=(E15+F15)/2	=FRECUENCIA(A3:I7;G12:G17)	=J14+I15	=I15/\$I\$18	=L14+K15	=K15*100%
16					=F15	=E16+\$B\$15	59	=(E16+F16)/2	=FRECUENCIA(A3:I7;G12:G17)	=J15+I16	=I16/\$I\$18	=L15+K16	=K16*100%
17					=F16	=E17+\$B\$15	65	=(E17+F17)/2	=FRECUENCIA(A3:I7;G12:G17)	=J16+I17	=I17/\$I\$18	=L16+K17	=K17*100%
18									=SUMA(I12:I17)		=I18/\$I\$18		=K18*100%

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
9													
10	n	40			Intervalos								
11	Xmáx	65			Li	Ls	Mc	fi	Fi	hi	Hi	hi.%	
12	Xmín	30			30	36	35	33	8	8	0.2	0.2	20%
13	R	35			36	42	41	39	6	14	0.15	0.35	15%
14	K-intervalos	6			42	48	47	45	5	19	0.125	0.48	13%
15	Amplitud	6			48	53	53	50	7	26	0.175	0.65	18%
16					53	59	59	56	11	37	0.275	0.93	28%
17					59	65	65	62	3	40	0.075	1	8%
18									40		1		100%

Interpretaciones de la tabla:

- ✓ $f_1=8$: son ocho estudiantes que se dedicaron a estudiar dentro de la clase como fuera de ella, en un intervalo de 30 y 35 horas la semana pasada.
- ✓ $Mc = 50$: significa que siete estudiantes dedicaron su estudio en promedio de cincuenta horas la semana pasada.
- ✓ Los valores $hi = 0,15$ y $f_2. \% = 15\%$: Significa que un quince por ciento de estudiantes dedicó un tiempo entre 36 y 41 horas la semana pasada.
- ✓ El valor de $Fi=26$: Significa que un total de veinte seis estudiantes se dedicaron a sus estudios la semana pasada entre 30 y 53 horas.

LABORATORIO - 4

TEMAS

1. Representación gráfica de las tablas de frecuencia
2. Representaciones gráficas de tablas de frecuencias de datos cualitativos utilizando Excel.
3. Representaciones gráficas de tablas de frecuencias de datos cuantitativos utilizando Excel.

OBJETIVOS

- Al término de esta práctica de laboratorio, el estudiante estará en condiciones de:
1. Construye gráficos de sectores y diagramas de barras con variables cualitativas y cuantitativas, utilizando Excel.
 2. Construye histogramas, polígonos de frecuencia y ojivas, utilizando Excel.
 3. Demuestra respeto, participación, cooperación al momento del desarrollo de la práctica.

HERRAMIENTAS A UTILIZAR

•Gráfico de: Sectores, Columnas, Histograma, Polígonos de frecuencias, Ojivas y Bastones

Ruta a seguir:

Gráfico de sectores

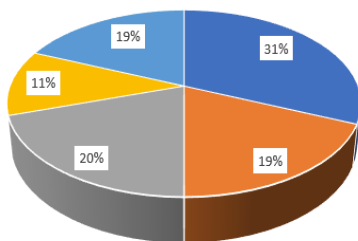
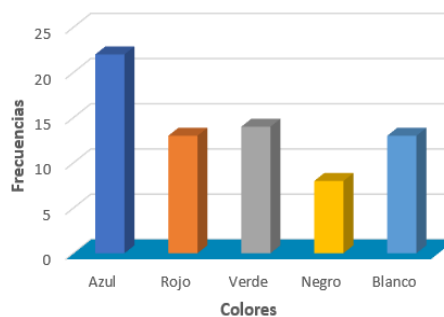
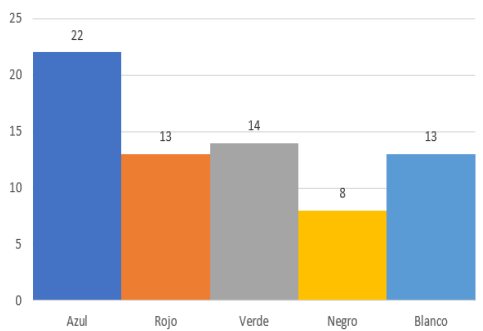


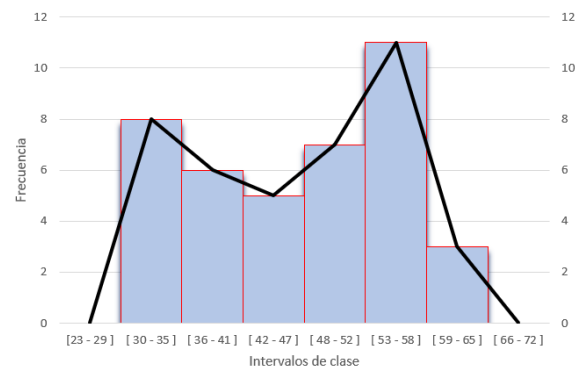
Gráfico de barras



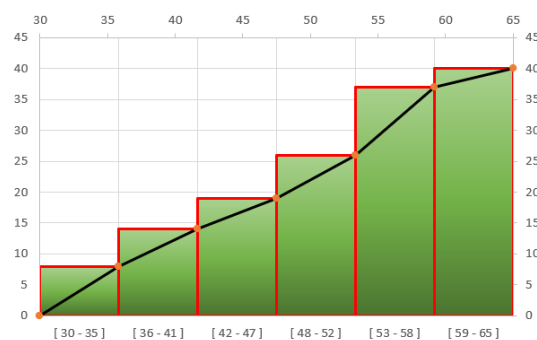
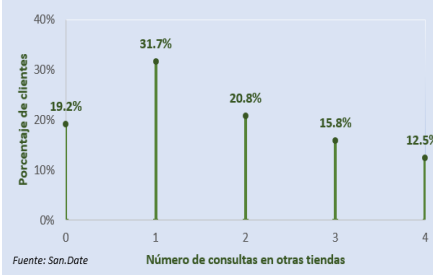
Histograma



Polígono de frecuencias



Distribución de clientes según número de consultas realizadas en otras tiendas



LABORATORIO - 5

TEMAS 1. Medidas de posición o tendencia central. 2. Conocer las fórmulas de los promedios 3. Tener presente las fórmulas del promedio, mediana y moda.	OBJETIVOS Culminada esta práctica de laboratorio, el estudiante está en las condiciones de: 1. Conocer los diferentes promedios para datos no agrupados y agrupados. 2. Practicar con los promedios aritméticos, ponderados, geométricos y armónicos. 3. Practicar con los diferentes ejercicios en el laboratorio con MS Excel. 4. Utilizar las Tics dentro de las investigaciones científicas.
HERRAMIENTAS A UTILIZAR: Se hace uso de la función (Fx): Promedio, Mediana y Moda	

Fx	Promedio: Devuelve el promedio (media aritmética) de los argumentos, los cuales pueden ser números, nombres, matrices o referencias que contengan. Sintaxis: PROMEDIO (número1; número2; ...)
	Mediana: Devuelve la mediana o el número central de un conjunto de datos. Sintaxis: MEDIANA (número1; número2; ...)
	Moda: Devuelve el valor más frecuente o que más se repite en una matriz o rango de datos. Sintaxis: MODA (número1; número2; ...)

Base de datos para ejercitas los conocimientos teóricos a la práctica:

	B	C	D	E	F	G
1	Se tiene los pesos (en Kg) de 50 personas tomados de una población en estudio, con dichos datos construir una					
2	tabla completa de distribución de frecuencias					
3	59.1		52.3	58.6	87.6	43.7
4	45		42.3	57.8	42.7	49.9
5	69.8		41.6	85.5	75.3	43.2
6	85		48.2	63.3	80.8	57.9
7	84.2		51	61.3	88.6	64.4
8	87.9		40.9	55.2	63.3	65.6
9	40.7		54.3	88.8	55	58.7
10	60.4		57.2	80.3	77.5	89.3
11	83.2		67.7	89.6	57.6	42
12	46.9		57.9	52.8	78.8	51.5

Una vez seguido los procedimientos del laboratorio anterior, se arriba al siguiente cuadro:

Intervalo de Clase	Marca de clase	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia relativa Porcentual	Frecuencia Relativa Acumulada Porcentual	$xi*fi$	$xi-x$	$(xi-x)^2$	$(xi-x)^2*fi$	GRADOS	
Li	Ls	Mc = (Li+Ls)/2	fi	hi = (fi / n)	Fi	Hi	hi%	Hi%					
40.7	48.9	44.8	11	0.22	11	0.22	22%	22%	492.525	-18.4	339.259561	3731.855171	79.2
48.9	57.0	52.9	8	0.16	19	0.38	16%	38%	423.4	-10.3	105.452361	843.618888	57.6
57.0	65.2	61.1	13	0.26	32	0.64	26%	64%	793.975	-2.1	4.490161	58.372093	93.6
65.2	73.3	69.2	3	0.06	35	0.70	6%	70%	207.675	6.0	36.372961	109.118883	21.6
73.3	81.5	77.4	5	0.10	40	0.80	10%	80%	386.875	14.2	201.100761	1005.503805	36
81.5	89.6	85.5	10	0.20	50	1.00	20%	100%	855.25	22.3	498.673561	4986.73561	72
TOTAL			50	1.00			100%		3159.7			10735.20445	360

Fórmulas y algoritmo utilizados para los cálculos de los intervalos de clase, el ancho de intervalo, frecuencia absoluta, frecuencia relativa y sus respectivas acumuladas entre otras.

Intervalo de Clase	Marca de clase	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia relativa Porcentual	Frecuencia Relativa Acumulada Porcentual	$xi*fi$	$xi-x$	$(xi-x)^2$	$(xi-x)^2*fi$	GRADOS	
Li	Ls	Mc = (Li+Ls)/2	fi	hi = (fi / n)	Fi	Hi	hi%	Hi%					
40.7	=J20+\$C\$24	=PROMEDIO(J20:K20)	=FRECUENCIA(C3:G12;K20)	=M20/\$M\$27	=M20	=N20	=N20	=Q20	=L20*M20	=L20-\$J\$56	=U20^2	=V20*M20	=(M20*360)/\$M\$27
=K20	=J21+\$C\$24	=PROMEDIO(J21:K21)	=FRECUENCIA(C3:G12;K20)	=M21/\$M\$27	=O20+M21	=P20+N21	=N21	=R20+Q21	=L21*M21	=L21-\$J\$56	=U21^2	=V21*M21	=(M21*360)/\$M\$27
=K21	=J22+\$C\$24	=PROMEDIO(J22:K22)	=FRECUENCIA(C3:G12;K20)	=M22/\$M\$27	=O21+M22	=P21+N22	=N22	=R21+Q22	=L22*M22	=L22-\$J\$56	=U22^2	=V22*M22	=(M22*360)/\$M\$27
=K22	=J23+\$C\$24	=PROMEDIO(J23:K23)	=FRECUENCIA(C3:G12;K20)	=M23/\$M\$27	=O22+M23	=P22+N23	=N23	=R22+Q23	=L23*M23	=L23-\$J\$56	=U23^2	=V23*M23	=(M23*360)/\$M\$27
=K23	=J24+\$C\$24	=PROMEDIO(J24:K24)	=FRECUENCIA(C3:G12;K20)	=M24/\$M\$27	=O23+M24	=P23+N24	=N24	=R23+Q24	=L24*M24	=L24-\$J\$56	=U24^2	=V24*M24	=(M24*360)/\$M\$27
=K24	=J25+\$C\$24	=PROMEDIO(J25:K25)	=FRECUENCIA(C3:G12;K20)	=M25/\$M\$27	=O24+M25	=P24+N25	=N25	=R24+Q25	=L25*M25	=L25-\$J\$56	=U25^2	=V25*M25	=(M25*360)/\$M\$27
TOTAL			=SUMA(M20:M25)	=M27/\$M\$27			=N27		=SUMA(L26)			=SUMA(W20:W26)	=SUMA(X26)

Se realizan los algoritmos aritméticos-algebraicos según las fórmulas conocidas en teoría.

	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
28										
29	Completar la tabla de frecuencias y construir las representaciones gráficas. Encontrar media, mediana y moda.									
30										
31	Media									
32	\bar{x} =	63.194								
33										
34	Moda									
35	Li=	57.0								
36	fi=	13								
37	fi-1=	8								
38	fi+1=	3								
39	C=	8.2								
40										
41	Mo=	59.71666667								
42										
43	Mediana									
44	Li=	57.0								
45	(n/2)=	25								
46	Fi-1=	19								
47	fi=	13								
48	C=	8.2								
49										
50	Me=	60.76153846								

Rango: $R = \text{Dato Mayor} - \text{Dato Menor}$
 Cantidad de intervalos: $k = 1 + 3, 3 \log(n)$
 Amplitud de cada intervalo: $c = \frac{R}{k}$

Media

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{n}$$

Moda

$$Mo = Li + c * \frac{(f_i - f_{i-1})}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})}$$

Mediana

$$Me = Li + c * \left(\frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} \right)$$

Se ilustra los algoritmos transformados en formulas, para el cálculo de las medidas de posición central

	I	J	K	L	M	N	O	P
28								
29	Completar la tabla de frecuencias y construir las representaciones gráficas. Encontrar media, mediana y moda.							
30								
31	Media							
32	\bar{x} =	=S27/M27						
33								
34	Moda							
35	Li=	=J22						
36	fi=	=M22						
37	fi-1=	=M21						
38	fi+1=	=M23						
39	a=	=C24						
40								
41	Mo=	=J35+J39*((J36-J37)/((J36-J37)+(J36-J38)))						
42								
43	Mediana							
44	Li=	=J22						
45	(n/2)=	=M27/2						
46	Fi-1=	=O21						
47	fi=	=M22						
48	a=	=C24						
49								
50	Me=	=J44+J48*((J45-J46)/J47)						

Rango: $R = \text{Dato Mayor} - \text{Dato Menor}$
 Cantidad de intervalos: $k = 1 + 3, 3 \log(n)$
 Amplitud de cada intervalo: $c = \frac{R}{k}$

Media

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{n}$$

Moda

$$Mo = Li + c * \frac{(f_i - f_{i-1})}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})}$$

Mediana

$$Me = Li + c * \left(\frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} \right)$$

LABORATORIO - 6

<p>TEMAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medidas de dispersión o variabilidad 2. Conocer las fórmulas desviación media 3. Tener presente las fórmulas varianza muestral y poblacional. 4. Desviación estándar y el coeficiente de variación 	<p>OBJETIVOS</p> <p>Efectuada esta práctica de laboratorio, el estudiante está capacitado en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer cuáles son los fines de los laboratorios de Estadística. 2. Manipular el ambiente de Microsoft Excel, usando adecuadamente los dispositivos del equipo. 3. Manejar las opciones para activar y calcular las medidas de variabilidad con Excel. 4. Saber el procedimiento de fórmulas y algoritmos. 5. Demostrar respeto, participación y cooperación al momento del desarrollo de la práctica.
--	--

HERRAMIENTAS A UTILIZAR
Navegar y operar con las fórmulas (Fx) del Excel para las medidas de dispersión o variabilidad.

Funciones del Excel para cálculos de las medidas de variabilidad

Fx	<p>DESV PROM: Devuelve el promedio de las desviaciones absolutas de la media de los puntos de datos. Los argumentos pueden ser números, nombres, matrices o referencias que contiene números</p> <p>Sintaxis: DESVPROM (número1; número2; ...)</p>
	<p>VAR: Esta función está disponible por compatibilidad con Excel 2007 y versiones anteriores. Calcula la varianza de una muestra (se omiten los valores lógicos y el texto de la muestra)</p> <p>Sintaxis: VAR (número1; número2; ...)</p>
	<p>VARP: Calcula la varianza de la población total (se omiten los valores lógicos y el texto de la población).</p> <p>Sintaxis: VARP (número1; número2; ...)</p>
	<p>DESVEST: calcula la desviación estañar de una muestra (se omiten los valores lógicos y el texto de la muestra)</p> <p>Sintaxis: DESVEST (número1; número2; ...)</p>
	<p>DESVESTP: calcula la desviación estándar de la población total proporcionada como argumento (se omiten los valores lógicos y el texto).</p> <p>Sintaxis: DESVESTP (número1; número2; ...)</p>

Media	
$\bar{x} =$	63.2
<hr/>	
Varianza	214.704
D. Típica	14.653
C.V.	23%

Varianza

$$s^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2 f_i}{n}$$

Desviación típica:

$$s = \sqrt{s^2}$$

Coefficiente de variación:

$$C.V. = \frac{s}{\bar{x}} * 100\%$$

Formulación de los algoritmos en el Excel para el cálculo de las medidas de variabilidad

Ilustración de algoritmos ingresados al Excel para el cálculo de las medidas de variabilidad

Media	
$\bar{x} =$	=S27/M27
<hr/>	
Varianza	=W27/M27
D. Típica	=RAIZ(U58)
C.V.	=(U59/U56)*100%

Varianza

$$s^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2 f_i}{n}$$

Desviación típica:

$$s = \sqrt{s^2}$$

Coefficiente de variación:

$$C.V. = \frac{s}{\bar{x}} * 100\%$$

LABORATORIO - 7

<p>TEMAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medidas de posición no centrales 2. Dentro de los cuantiles se tiene: Cuartiles, quintiles, deciles y percentiles. 3. Las cuales se presentan para datos agrupados y no agrupados. 4. Uso de Excel en las medidas mencionadas 	<p>OBJETIVOS</p> <p>Culminada esta práctica de laboratorio, el estudiante está en las condiciones de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer cuáles son los fines de los laboratorios de Estadística. 2. Manipular el ambiente de Microsoft Excel, usando adecuadamente los dispositivos del equipo. 3. Hacer uso de las fórmulas a través del Excel para los cálculos de los cuantiles. 4. Conocer los cuartiles, deciles y percentiles. 5. Demostrar respeto, participación y cooperación al momento del desarrollo de la práctica.
<p>HERRAMIENTAS A UTILIZAR</p> <p>Uso de la función (Fx) del Excel en medidas estadísticas de posición no central</p>	

Fórmulas del MS Excel para el cálculo de las medidas de posición no central o los cuantiles.

Fx	<p>CUARTIL: Medida de posición no central que divide a un total de datos en cuatro partes iguales. Sintaxis: CUARTIL (matriz; cuartil)</p>
	<p>DECIL: Medida de posición no central que divide a un total de datos en diez partes iguales. Sintaxis: CUARTIL (matriz; cuartil)</p>
	<p>PERCENTIL: Medida de posición no central que divide al total de datos en cien partes iguales. Sintaxis: PERCENTIL (matriz; cuartil)</p>

Ejemplo sobre el desarrollo de cálculo de las medidas de posición no central para datos sin agrupar

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
3									
4		Mzs de Terreno	f	F _{Acum}			Q2	Q3	
5		[50, 60)	8	8		k	2	3	1
6		[60, 70)	10	18		kn/4	32.5	48.75	16.25
7		[70, 80)	16	34		F	18	48	8
8		[80, 90)	14	48		fw	16	10	10
9		[90, 100)	10	58		w	10	10	
10		[100, 110)	5	63		Li	70	90	
11		[110, 120)	2	65		valor	79.0625	90.75	
12		Total		65					

Ilustración del algoritmo insertado para los cálculos de los cuantiles

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
3									
4		Mzs de Terreno	f	F _{Acum}			Q2	Q3	
5		[50, 60)	8	8		k	2	3	1
6		[60, 70)	10	18		kn/4	=S5*O12)/4	=(T5*O12)/4	=O12/4
7		[70, 80)	16	34		F	18	48	8
8		[80, 90)	14	48		fw	16	10	10
9		[90, 100)	10	58		w	10	10	
10		[100, 110)	5	63		Li	70	90	
11		[110, 120)	2	65		valor	=S10+((S6-S7)/S8)*	=T10+((T6-T7)/T8)*	T9
12		Total	=SUMA(O5:O11)						

LABORATORIO - 8

TEMAS

1. Las herramientas de análisis de los datos.
2. Entorno de las herramientas de análisis datos en Excel.
3. Introducción a la Estadística con Excel.

OBJETIVOS

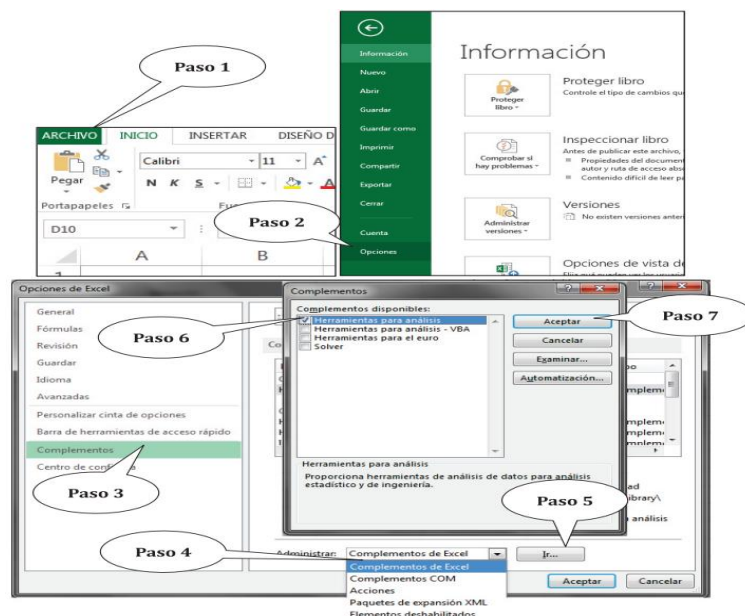
Finalizado esta práctica de laboratorio, el estudiante estará capacitado en:

1. Conocer cuáles son los fines de los laboratorios de Estadística.
2. Manipular el ambiente de Microsoft Excel, usando adecuadamente las herramientas del análisis de datos
3. Activar y desactivar las herramientas de análisis de datos
4. Experimentar el procedimiento de su uso

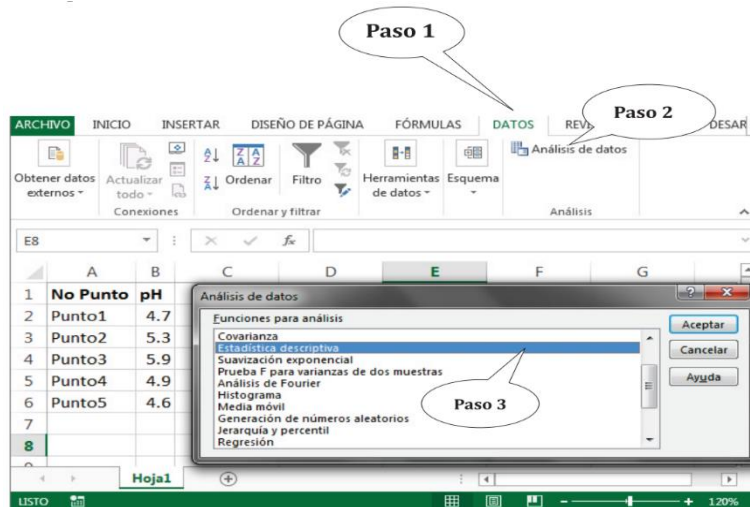
HERRAMIENTAS A UTILIZAR

La herramienta de análisis de datos/ opción Datos

Procedimiento esquemático para hacer disponible la opción "Herramientas para análisis" en MS Excel, para efectuar los análisis estadísticos.



pasos para aplicar la opción de "Estadística descriptiva".





Cálculo de las medidas de resumen a través de la herramienta análisis de datos.

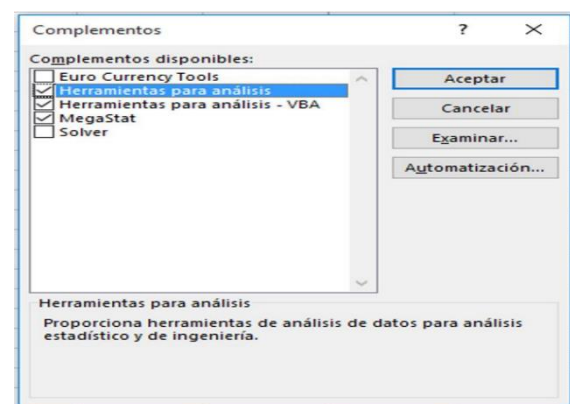
Ruta a seguir: Excel/opción Datos/Análisis de datos/estadística descriptiva/Rango de entrada/ aceptar.

	A	B	C	D	E
1	59.1	40.7		Medidas de Resumen	
2	52.3	54.3			
3	58.6	88.8		Media	62.844
4	87.6	55		Error típico	2.255151309
5	43.7	58.7		Mediana	58.65
6	45.0	60.4		Moda	63.3
7	42.3	57.2		Desviación estándar	15.94632784
8	57.8	80.3		Varianza de la muestra	254.2853714
9	42.7	77.5		Curtosis	-1.16233607
10	49.9	89.3		Coefficiente de asimetría	0.368176738
11	85.0	83.2		Rango	48.9
12	48.2	67.7		Mínimo	40.7
13	63.3	89.6		Máximo	89.6
14	80.8	57.6		Suma	3142.2
15	57.9	42		Cuenta	50
16	84.2	46.9			
17	51	57.9			
18	61.3	52.8			
19	88.6	78.8			
20	64.4	51.5			
21	87.9	69.8			
22	40.9	41.6			
23	55.2	85.5			
24	63.3	75.3			
25	65.6	43.2			

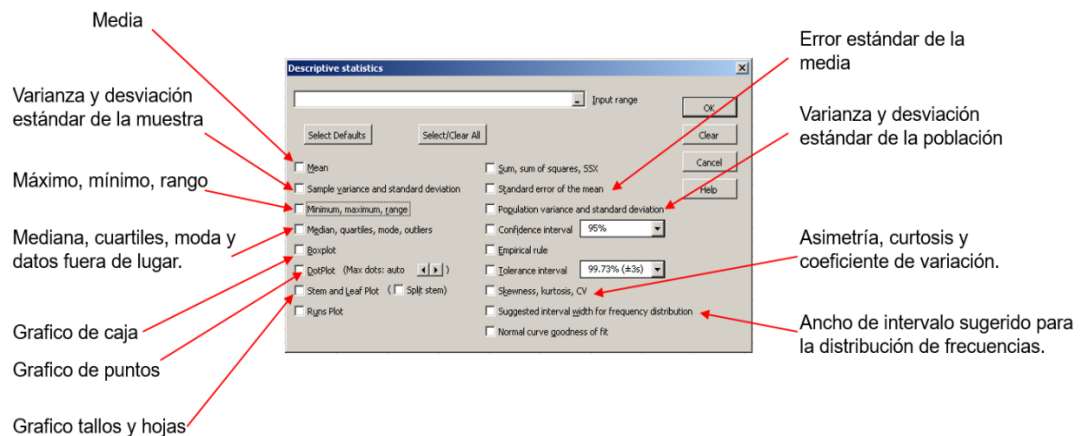
LABORATORIO - 9

TEMAS	OBJETIVOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Generalidades de Megastat: complemento del programa Excel. 2. Entorno de Excel a través del complemento Megastat para efectuar estadística descriptiva básica. 3. la estadística descriptiva e inferencias mediante el completo Excel Megastat 	<p>Finalizando de la práctica de laboratorio, el estudiante estará capacitado en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer cuáles son los fines de los laboratorios de Estadística. 2. Manipular el ambiente del complemento Megastat, haciendo uso adecuado de los dispositivos del equipo. 3. Activar y desactivar el complemento Megastat 4. Experimentar el procedimiento de Megastat.
HERRAMIENTAS A UTILIZAR	
Estadística descriptiva mediante el complemento Megastat	

Instalación y activación de Megastat: Abra Excel, y siga la siguiente ruta: Archivo – Opciones – Complementos – Ir – Examinar.



Estadísticos de datos con Megastat, para obtener el cuadro de frecuencia.



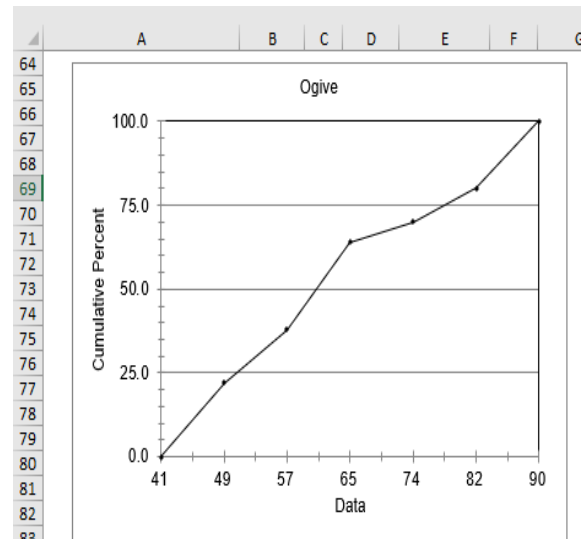
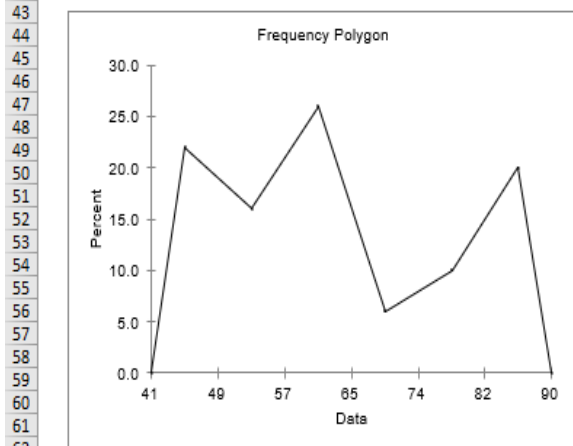
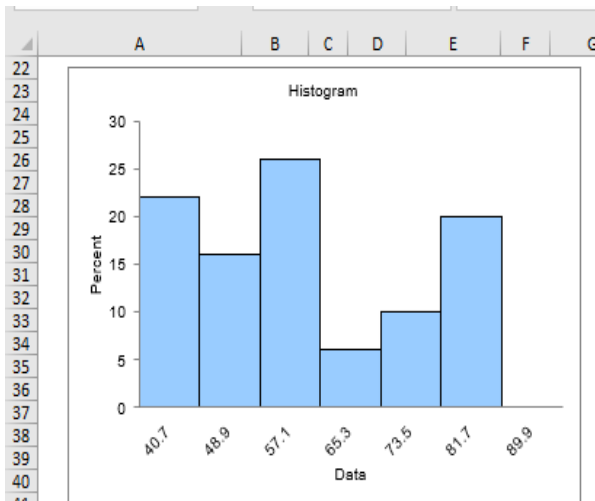
Ruta 1: megastat/distribución frecuencias/cuantitativa/clic/imput range/seleccionar/media/moda/mediana/ok

Ruta 2: megastat/distribución frecuencias/cuantitativa/ clic/imput range/ancho de intervalo/dato mínimo/seleccionar/
/histograma/ojiva/polígono de frecuencias/ok

Desarrollo del ejemplo laboratorio número cinco, a través del complemento Megastat en la cual se hace el cálculo de las medidas de resumen tanto de las medidas de posición y variabilidad estadística, así como sus respectivas graficas más importantes.

Frequency Distribution - Quantitative									
Data					cumulative				
lower	<	upper	midpoint	frequency	percent	frequency	percent	frequency	percent
40.7	<	48.9	44.8	11	22.0	11	22.0		
48.9	<	57.1	53.0	8	16.0	19	38.0		
57.1	<	65.3	61.2	13	26.0	32	64.0		
65.3	<	73.5	69.4	3	6.0	35	70.0		
73.5	<	81.7	77.6	5	10.0	40	80.0		
81.7	≤	89.9	85.8	10	20.0	50	100.0		
				50	100.0				

exact	interpolated	
51.125	50.438	25th percentile, Q1
58.650	60.885	median
78.475	77.600	75th percentile, Q3
27.350	27.163	interquartile range, Q3 - Q1



Descriptive statistics	
	# 1
count	50
mean	62.844
sample standard deviation	15.946
sample variance	254.285
minimum	40.7
maximum	89.6
range	48.9
1st quartile	51.125
median	58.650
3rd quartile	78.475
interquartile range	27.350
mode	63.300



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 12/05/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: Pepe Quispe Ecama

Dirección: Jr. 11 de marzo N° 113 - Sicuani - Cuzco

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 40233973

Teléfono: 901 627184 email: pepe.quispeccama@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: Doctorado en Educación

Escuela Profesional o Mención: _____

Título o Grado Académico a optar: Doctor en Educación

Asesor: Dr. Pio Napoleón Vilca Ramos

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: Aplicación del Programa Excel en el Aprendizaje de Medidas de Posición y Variabilidad Estadística en Estudiantes de Universidades Públicas de la Región Cuzco, 2022

Palabras claves, (3 a 5 términos): aprendizajes, probabilidades, excel, estadígrafos

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1, 2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.

2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

- Internacional
- Nacional

Línea de investigación: Gestión de la Educación - P 63

Firma de Autor



huella digital

12/05/2025

Fecha