



# **Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**

**Facultad de Educación**

**Escuela Profesional de Educación Secundaria**

**Especialidad: Matemática, Física e Informática**

**Desarrollo de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo excel en estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa  
Luis Fabio Xammar Jurado - 2022**

**Tesis**

**Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Nivel Secundaria Especialidad:  
Matemática, Física e Informática**

**Autor**

**Jhordy Jhovany Alvarez Guardales**

**Asesor**

**Dr. Edgar Tito Susanibar Ramirez**

**Huacho – Perú**

**2024**



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**  
**LICENCIADA**

*(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)*

**Facultad de Educación**  
**Escuela Profesional de Educación Secundaria**  
**Especialidad: Matemática, Física e Informática**

**INFORMACIÓN**

| <b>DATOS DEL AUTOR (ES):</b>                       |            |                              |
|--|------------|------------------------------|
| <b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>                         | <b>DNI</b> | <b>FECHA DE SUSTENTACIÓN</b> |
| Jhordy Jhovany Alvarez Guardales                   | 70812867   | 28 de setiembre de 2023      |
|  |            |                              |
| <b>DATOS DEL ASESOR:</b>                           |            |                              |
| <b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>                         | <b>DNI</b> | <b>CÓDIGO ORCID</b>          |
| Dr. Edgar Tito Susanibar Ramirez                   | 15647568   | 0000-0003-4861-9091          |
| <b>DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO:</b> |            |                              |
| <b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>                         | <b>DNI</b> | <b>CÓDIGO ORCID</b>          |
| Dr. Ernesto Andres Maguiña Arnao                   | 15617502   | 0000-0001-8657-9591          |
| Dr. Cesar Wilfredo Vasquez Trejo                   | 15714311   | 0000-0002-8567-6493          |
| M(o). Regulo Conde Curiñaupa                       | 10177373   | 0000-0002-9869-4818          |
|  |            |                              |
|  |            |                              |

# DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE MEDIANTE LA HOJA DE CÁLCULO EXCEL EN ESTUDIANTES

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | <a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a><br>Fuente de Internet                   | 2% |
| 2 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo<br>Trabajo del estudiante                          | 2% |
| 3 | Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia<br>Trabajo del estudiante               | 2% |
| 4 | <a href="https://repositorio.une.edu.pe">repositorio.une.edu.pe</a><br>Fuente de Internet | 1% |
| 5 | <a href="https://sandiegoschoolpiura.pe">sandiegoschoolpiura.pe</a><br>Fuente de Internet | 1% |
| 6 | <a href="https://monterrico.edu.pe">monterrico.edu.pe</a><br>Fuente de Internet           | 1% |
| 7 | <a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a><br>Fuente de Internet                 | 1% |
| 8 | <a href="https://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a><br>Fuente de Internet     | 1% |

## **DEDICATORIA**

Con un grandioso afecto le dedico esta obra a mi querida familia, por ayudarme incondicionalmente y por su amplia comprensión para el logro de mis objetivos académicos.

## **AGRADECIMIENTO**

Ofrezco un legítimo agradecimiento a los estudiantes, padres de familia, docentes en general y directivos de la institución educativa emblemática Luis Fabio Xammar Jurado de Huacho por permitirme desarrollar en sus senos este importante trabajo.

# INDICE

|  |      |
|--|------|
| DEDICATORIA                                  | iii  |
| AGRADECIMIENTO                               | iv   |
| INDICE                                       | v    |
| INDICE DE TABLAS                             | vii  |
| INDICE DE FIGURAS                            | viii |
| RESUMEN                                      | ix   |
| ABSTRACT                                     | x    |
| INTRODUCCIÓN                                 | xi   |
| CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA       | 1    |
| 1.1. Descripción de la realidad problemática | 1    |
| 1.2. Formulación del problema                | 2    |
| 1.2.1. Problema general                      | 2    |
| 1.2.2. Problemas específicos                 | 2    |
| 1.3. Objetivos de la investigación           | 3    |
| 1.3.1. Objetivo general                      | 3    |
| 1.3.2. Objetivos específicos                 | 3    |
| 1.4. Justificación de la investigación       | 3    |
| 1.5. Delimitación del estudio                | 4    |
| 1.6. Viabilidad del estudio                  | 4    |
| <br>   |      |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO                   | 6    |
| 2.1. Antecedentes de la investigación        | 6    |
| 2.1.1. Investigaciones internacionales       | 6    |
| 2.1.2. Investigaciones nacionales            | 8    |
| 2.2. Bases teóricas                          | 9    |
| 2.3. Definición de términos                  | 20   |
| 2.4. Hipótesis de la investigación           | 22   |

|   |    |
|---|----|
| 2.4.1. Hipótesis general                              | 22 |
| 2.4.2. Hipótesis específicas                          | 22 |
| 2.5. Operacionalización de las variables              | 23 |
| <br>  |    |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA                             | 25 |
| 3.1. Diseño metodológico                              | 25 |
| 3.2. Población y muestra                              | 25 |
| 3.2.1. Población                                      | 25 |
| 3.2.2. Muestra  | 26 |
| 3.3. Técnicas de recolección de datos                 | 26 |
| 3.4. Técnicas para el procesamiento de la información | 28 |
| 3.5. Matriz de consistencia                           | 29 |
| <br>  |    |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS                               | 31 |
| 4.1. Resultados descriptivos                          | 31 |
| 4.1.1. Resultados de la variables dependiente         | 31 |
| 4.1.2. Resultados de la dimensión 1                   | 32 |
| 4.1.3. Resultados de la dimensión 2                   | 33 |
| 4.1.4. Resultados de la dimensión 3                   | 34 |
| 4.1.5. Resultados de la dimensión 4                   | 35 |
| 4.2. Resultados inferenciales                         | 36 |
| 4.3. Contrastación de las hipótesis                   | 37 |
| <br>  |    |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN                                 | 46 |
| CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES           | 48 |
| CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS              | 51 |
| ANEXOS  | 54 |

## INDICE DE TABLAS

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tabla 1  | Competencias y capacidades del área de Matemática  | 13 |
| Tabla 2  | Símbolos de fórmula Excel  | 21 |
| Tabla 3  | Variable Independiente: Hoja de Cálculo Excel  | 27 |
| Tabla 4  | Variable dependiente: Competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre             | 28 |
| Tabla 5  | Estudiantes del tercer grado del 1er turno de la I.E. LFXJ   | 30 |
| Tabla 6  | Muestra de estudio   | 31 |
| Tabla 7  | Juicio de expertos de la Rúbrica de Evaluación de la Competencia Matemática 4                        | 32 |
| Tabla 8  | Pretest y postest de la variable desarrollo de la competencia matemática 4                           | 36 |
| Tabla 9  | Pretest y postest de la variable desarrollo de la dimensión 1  | 37 |
| Tabla 10 | Pretest y postest de la variable desarrollo de la dimensión 2  | 38 |
| Tabla 11 | Pretest y postest de la variable desarrollo de la dimensión 3  | 39 |
| Tabla 12 | Pretest y postest de la variable desarrollo de la dimensión 4  | 40 |
| Tabla 13 | Prueba de normalidad de la variable desarrollo de la competencia matemática 4                        | 42 |
| Tabla 14 | Rangos obtenidos en la prueba de Wilcoxon para la variable desarrollo de la competencia matemática 4 | 43 |
| Tabla 15 | Prueba de Wilcoxon de la variable desarrollo de la competencia matemática 4                          | 44 |
| Tabla 16 | Rangos obtenidos en la prueba de Wilcoxon para la dimensión 1  | 45 |
| Tabla 17 | Prueba de Wilcoxon de la dimensión 1   | 45 |
| Tabla 18 | Rangos obtenidos en la prueba de Wilcoxon para la dimensión 2  | 46 |
| Tabla 19 | Prueba de Wilcoxon de la dimensión 2   | 46 |
| Tabla 20 | Rangos obtenidos en la prueba de Wilcoxon para la dimensión 3  | 47 |
| Tabla 21 | Prueba de Wilcoxon de la dimensión 3   | 48 |
| Tabla 22 | Rangos obtenidos en la prueba de Wilcoxon para la dimensión 4  | 49 |
| Tabla 23 | Prueba de Wilcoxon de la dimensión 3   | 49 |

## INDICE DE FIGURAS

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figura 1  | Ejemplo de gráfico tipo “barras” en grupos comparativos          | 14 |
| Figura 2  | Ejemplo de distribución normal en estadística inferencial        | 15 |
| Figura 3  | Ejemplo de ejercicio de probabilidades                           | 16 |
| Figura 4  | Ejemplo de ejercicio de probabilidades y fórmulas                | 16 |
| Figura 5  | Estructura de la función suma                                    | 20 |
| Figura 6  | Tipos de gráfico   | 22 |
| Figura 7  | Insertar gráfico   | 22 |
| Figura 8  | Presentación de datos por pastel                                 | 23 |
| Figura 9  | Creación de tablas   | 24 |
| Figura 10 | Comparación del pretest y postest de la competencia matemática 4 | 36 |
| Figura 11 | Comparación del pretest y postest de la dimensión 1              | 37 |
| Figura 12 | Comparación del pretest y postest de la dimensión 2              | 38 |
| Figura 13 | Comparación del pretest y postest de la dimensión 3              | 39 |
| Figura 14 | Comparación del pretest y postest de la dimensión 4              | 40 |

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación *titulado*: “Desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022”. Tuvo como *objetivo general* determinar el desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel. El estudio se desarrolló bajo un *enfoque* cuantitativo, con un *diseño* pre experimental y de un *nivel* explicativo o causal. La *población* de estudio estuvo conformada por 64 estudiantes de 3er año de secundaria, a los cuales se les aplicó como instrumento de recolección de datos las Rúbricas elaboradas para cada sesión de aprendizaje. Con respecto a la variable dependiente desarrollo de la capacidad resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. Se llegó a los siguientes resultados: De 64 estudiantes que representan el 100 % de la muestra, en el pre test el 60.9% se ubicaron en el nivel en inicio; pero en el post test el 70.3% alcanzó el nivel logrado y un 6.3% el nivel destacado; en cuanto a las dimensiones todas pasaron de un nivel en inicio a un nivel logrado, siendo un porcentaje promedio de 4% los que llegaron al nivel destacado, cabe resaltar que aún hay un 12% promedio que se encuentran en el nivel en inicio. Se concluyó que las pruebas de Wilcoxon permitieron determinar que la variabilidad o mejora fue significativa con la aplicación de la Hoja de Excel en las sesiones donde se desarrolló la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Palabras clave: Resuelve, estadística, problemas, datos.

## **ABSTRACT**

The present research work entitled: "Development of the competence solves problems of data management and uncertainty through the Excel spreadsheet in third-year high school students of the Luis Fabio Xammar Jurado Educational Institution, period 2022". Its general objective was to determine the development of the competition solves problems of data management and uncertainty through the Excel spreadsheet. The study was presented under a quantitative approach, with a pre-experimental design and an explanatory or causal level. The study population consisted of 64 high school 3rd year students, to whom the rubrics developed for each learning session were applied as a data collection instrument. With respect to the dependent variable, capacity development solves problems of data management and uncertainty. The following results were reached: Of 64 students who represent 100% of the sample, in the pre-test 60.9% were located at the starting level; but in the post test, 70.3% achieved the achieved level and 6.3% the outstanding level; Regarding the dimensions, all of them went from a level at the beginning to an achieved level, with an average percentage of 4% who reached the outstanding level, it should be noted that there is still an average 12% that are at the level at the beginning. It was concluded that the Wilcoxon tests made it possible to determine that the additional or improvement was significant with the application of the Excel Sheet in the sessions where the competence solves data management problems and uncertainty was developed.

Keywords: Solve, statistics, problems, data.

# INTRODUCCIÓN

A pesar de que se puede considerar que las matemáticas no están presentes en la vida cotidiana, esto es totalmente equivocado, y es que las matemáticas juegan un papel trascendental en todo lo que se hace, porque permite realizar operaciones básicas, pero al mismo tiempo también se usa en otras áreas sencillas como cuando se hacen comparaciones o mediciones para construir algo, cuando se quiere saber el porcentaje de un pago mensual que te ofrece un banco, cuando queremos saber a cuanto equivale una diferencia porcentual en elecciones nacionales, etc. las matemáticas no sólo comprenden cálculos sino también estadística, representación gráfica, expresiones porcentuales, etc. y todo esto debe aprender durante la formación básica regular, siendo el nivel secundaria ideas para el uso de herramientas digitales como la Hoja de cálculo Excel que permite optimizar actividades matemáticas, sobre todo aquellas relacionadas con la resolución de problemas de gestión de datos (recolección y análisis de datos a través de encuestas, etc.) e incertidumbre.

Teniendo en cuenta esta realidad, el estudio que se propuso determinar el desarrollo de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022; por tal razón, la investigación consta de los siguientes capítulos:

Capítulo I. Planteamiento del problema, se da a conocer el contexto de la situación problemática, así como la formulación del problema general y específicos, el objetivo general y específicos, la importancia y justificación que presenta el estudio, las delimitaciones y su viabilidad.

Capítulo II. Marco Teórico, compuesto por investigaciones del extranjero y del país que guardan relación con el tema, así como también, la fundamentación teórica de ambas variables y sus dimensiones, siendo importante también la definición de términos usados en el presente estudio y finalmente la hipótesis general y específicas.

Capítulo III. Metodología, el cual describe la ruta metodológica, tipo d estudio, diseño enfoque, nivel o alcance, población y muestra, tratamiento de datos estadísticos, análisis de los resultados a partir del procesamiento con el software SPSS 26.

Capítulo IV. Resultados, los cuales son presentados a partir del análisis descriptivo y el análisis inferencial (contrastación de hipótesis y comparación de resultados pre y postest on la prueba de Wilcoxon)

Capítulo V. Discusión, para contrastar resultados de investigaciones internacionales y nacionales con la finalidad de descubrir coincidencias y diferencias entre los autores y la investigación presentada.

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones, que son la parte concluyente del trabajo y se realizan con la finalidad de dar a conocer a que conclusiones de ha llegado y en bases a las mismas emitir recomendaciones.

La presente investigación se convierte en una gran oportunidad para tratar una situación problemática latente en nuestra sociedad, la cual puede ser enfocada desde diversos diseños de investigación, siendo lo más importante los logros y resultados que se determinen en beneficio de los estudiantes de secundaria en general.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

A nivel nacional, la realidad de las instituciones educativas privadas y públicas muestra que cada año la participación en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) resulta un nuevo reto planteado por las autoridades educativas para conocer la realidad y las fortalezas o debilidades de los estudiantes, teniendo como base el Diseño Curricular Básico [DCN], a través de los resultados se puede establecer un diagnóstico de cuanto están aprendiendo los estudiantes y qué es lo que se necesita reforzar.

Los últimos resultados a nivel regional del Examen Censal [ECE] para el área de Matemática, en la Ugel 9, fue que el 16% de estudiantes de secundaria evaluados alcanzaron los niveles de logro deseados, es decir por cada 100 estudiantes, 16 están en la capacidad de resolver problemas en el área de matemáticas, estos resultados evidencian un problema de cuidado y preocupación por el desempeño que están teniendo los estudiantes, porque es una realidad que va más allá del ámbito regional y se repite en todo el país (Ministerio de Educación, 2021).

La realidad muestra a estudiantes que tienen bajas calificaciones y que tienen que acudir a los programas de recuperación realizados en los meses de enero y febrero, existiendo también un grupo importante de estudiantes que reprueban el área de matemáticas. Con la pandemia por Covid 19, se asumieron nuevas formas de evaluación para los estudiantes, llegando al punto de no desaprobado a nadie debido a que las condiciones de salud impedían que tanto a nivel psicológico como físico el estudiante pudiera rendir académicamente. Durante el periodo 2019 – 2021, los niveles de aprendizaje han ido decreciendo producto de situaciones ajenas a las

políticas educativas pero que llevan a tomar decisiones de intervención inmediata, sobre todo con los estudiantes que están en los últimos años del nivel secundaria, quienes próximamente se enfrentarán a una realidad competitiva a nivel académico, ya sea técnico o universitario (Torres, 2021).

Una de las competencias de gran importancia para los estudiantes del nivel secundaria, en el área de las matemáticas es: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, teniendo en cuenta que la situación que se vive gira en torno a los resultados diarios que se emiten respecto al Covid 19, teniendo en cuenta este contexto, las matemáticas son cada vez más necesarias en la vida cotidiana, por lo tanto es necesario aprovechar la fortaleza de llevar a los estudiantes al uso de las competencias matemáticas en su quehacer diario y de forma práctica. De acuerdo con el objetivo planteado por el Ministerio de Educación (2020) es necesario promover aprendizaje a partir de situaciones problemáticas del contexto real del estudiante dejando atrás situaciones memorísticas o repetitivas sin desarrollar el pensamiento crítico, es necesario poner en práctica nuevos métodos de enseñanza, estrategias y técnicas que permitan usar recursos tecnológicos como Microsoft Excel u otro instrumento (Arreaza y Valencia, 2015):

Resolver problemas siempre ha sido uno de los principales objetivos por los que se enseña las matemáticas, hoy en día todas las competencias se enfocan precisamente en la aplicación de estrategias que permitan resolver situaciones problemáticas en cualquier ámbito, por ello, es necesario tener claro que hay cuatro fases o procedimientos necesarios para que esta competencia se desarrolle a cabalidad con los estudiantes: primero representar, seguido de comunicar para posteriormente usar una estrategia y finalmente sustentar la solución. (May, 2017).

En la Institución Educativa Emblemática “Luis Fabio Xammar Jurado”, se han realizado diversas actividades educativas a través de las clases virtuales (durante el periodo 2020 - 2021) y presenciales el presente año 2022; sin embargo, aún con la existencia de la enseñanza tradicional y el poco uso de herramientas o recursos digitales, las competencias no logran desarrollarse por completo, tal es el caso de la competencia 4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, el cual solo se desarrolla de forma teórica o en problemas planteados por los libros, siendo totalmente limitados, dejando a los estudiantes sin la posibilidad de desarrollar ejercicios haciendo uso de la estadística, la interpretación de resultados, el análisis

de la situación en base a probabilidades o estrategias para la recolección de datos ; lo que le permitiría ir adentrándose en el proceso de investigación , tan valiosos para los profesionales de estos tiempos.

Teniendo en cuenta todo los aspectos mencionados, analizados y presentados por Minedu y diversos autores que investigan diariamente sobre la forma en que se enseña las matemáticas, se formula la pregunta de investigación que se presenta como el problema general.

En tal sentido desarrollamos este trabajo de investigación en relación al tratamiento de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre, correspondiente al área matemática en el colegio emblemático Luis Fabio Xammar Jurado.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo se desarrolla de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

**PE1.** ¿Cómo se desarrolla la capacidad representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022?

**PE2.** ¿Cómo se desarrolla la capacidad comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022?

**PE3.** ¿Cómo se desarrolla la capacidad usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022?

**PE4.** ¿Cómo se desarrolla la capacidad sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022?

### **1.3. Objetivo de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el desarrollo de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

**OE1.** Estudiar el desarrollo de la capacidad representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

**OE2.** Estudiar cómo se desarrolla la capacidad comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

**OE3.** Determinar cómo se desarrolla se desarrolla la capacidad usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

**OE4.** Estudiar cómo se desarrolla la capacidad sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022

### **1.4. Justificación de la investigación**

Enseñar matemáticas en la actualidad requiere también del conocimiento de herramientas digitales que hoy se presentan como alternativa para un mejor aprendizaje; es común ver ahora que los estudiantes usen pizarras digitales, hagan trabajos grupales virtuales usando estas pizarras, etc. por ello el desafío se presenta para el docente quien debe conocer los recursos más

importantes para enseñar a los estudiantes a resolver problemas y gestionarlos adecuadamente, de lo contrario será una enseñanza poco dinámica, cansada y tradicional.

Esta investigación es de conveniencia para los estudiantes de 3er año de secundaria ya que aprenderán acerca de la resolución de problemas haciendo uso de la estadística y probabilidades en situaciones reales a través de una herramienta digital que es una hoja de cálculo Excel.

Esta investigación también tiene valor práctico ya que se requirió del uso de PCs, laptop o tablets que permitieron cumplir con el objetivo y que además fortalecieron el aprendizaje de los estudiantes respecto al uso de tecnología.

La investigación presenta relevancia social porque los estudiantes de 3er año de secundaria alcanzaron una comprensión más clara de tema relacionado a la estadística tanto descriptiva como inferencial, al uso de las probabilidades y otros elementos.

Finalmente, esta investigación presenta utilidad metodológica ya que desde los primeros años de educación secundaria se puede utilizar la Hoja de Cálculo Excel para desarrollar y fortalecer cada una de las competencias matemáticas, por ello, con la presentación de rúbricas se aportó una herramienta que permitirá realizar una evaluación coherente del aprendizaje de los estudiantes.

## **1.5. Delimitación del estudio**

La delimitación se presenta en diferentes tipos:

**Espacial**, el estudio se realizó en el Distrito de Santa María que pertenece a la Provincia de Huaura, Región Lima Provincias.

**Poblacional**, el grupo con el cual se desarrolló la investigación corresponde a los estudiantes de 3er año de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado.

**Temporal**, la investigación se llevó a cabo durante el año 2022, los datos se recolectaron durante el periodo lectivo julio a setiembre 2022.

**Temática**, se dieron a conocer los aspectos generales más importantes de la competencia matemática 4, así como las principales características de uso de la Hoja de Cálculo Excel, para

finalmente encontrar la incidencia del uso de la hoja de Cálculo Excel en el desarrollo de la competencia matemática: “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”.

## **1.6. Viabilidad del estudio**

**Viabilidad económica**, el estudio fue totalmente viable ya que el investigador contó con los recursos necesarios para llevar a cabo cada uno de los procedimientos requeridos para la investigación.

**Viabilidad geográfica y climática**, no se presentaron inconvenientes tratándose de una institución educativa ubicada en la región costa y con accesibilidad geográfica al 100%.

**Viabilidad del apoyo**, la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, brindó el apoyo en cuanto a los documentos para solicitar la encuesta en la institución educativa elegida.

**Viabilidad temporal** para realizar el estudio, se planteó un cronograma de actividades el cual permitió tener todo establecido y destinar el tiempo necesario para realizar la investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Las investigaciones respecto al aprendizaje aumentan cada día más, en cuanto al área de las matemáticas también se han desarrollado una serie de estudios relacionados con las nuevas tecnologías, las herramientas digitales, los recursos innovadores, etc., dejando un reto a los docentes, ya que se trata de organizar un proceso dinámico en el que se puedan utilizar no sólo la pizarra, sino también otras formas de aprender y desarrollar competencias necesarias para una vida llena de transformaciones y que cada día se hace más competitiva.

##### **2.1.1 En el extranjero**

En cuanto a las investigaciones extranjeras se presenta a Torres (2018) quien investigó con el objetivo de conocer como influye el Software Excel en mejorar el aprendizaje de estadística en estudiantes de 3er año de secundaria de una escuela de educación básica en Ecuador, se trató de un diseño experimental, de enfoque cuantitativo; la muestra fue de 120 estudiantes. Los resultados evidenciaron un nivel regular en el 56% de los estudiantes respecto al conocimiento de Excel, sin embargo, con respecto a la competencia matemática 4, en el pretest se halló que aún existía un nivel bajo en el 76% de los estudiantes, por lo tanto, es necesario desarrollar mayores actividades prácticas, ya que se demostró que con la aplicación de algunas sesiones se logró incrementar el nivel de conocimiento en un 23%.

Lizarazo (2017) planteó en su investigación diseñar una estrategia didáctica con enfoque cuantitativo basada en el uso de la herramienta Microsoft Office Excel para el logro de competencias matemáticas que conciernen a la recolección, tratamiento y análisis de datos en

estudiantes de séptimo grado de educación secundaria, el estudio fue correlacional causal, con enfoque cuantitativo y nivel explicativo, una muestra de 108 estudiantes. Los resultados evidenciaron la necesidad de trabajar con herramientas de apoyo tales como las Hojas de Cálculo Excel porque benefician el aprendizaje de los estudiantes, incidiendo de forma altamente positiva y significativa ( $r=0.897$  y  $p=0.000$ ); por ello, se recomienda su aplicación constante en las sesiones de matemáticas.

Puga (2017) llevó a cabo una investigación con el propósito de determinar de qué manera índice la aplicación de la Hoja Electrónica Excel en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Bachillerato de la Provincia del Oro en Ecuador; fue una investigación explicativa, con enfoque cuantitativo, diseño pre experimental; la muestra elegida fue de 84 estudiantes. Los resultados señalaron que la aplicación de Excel incide de manera significativa en el aprendizaje de los estudiantes, además se halló que existe relación baja y significativa entre las variables ( $r=0.366$  y  $p=0.003$ ); por ello, se plantea realizar la intervención educativa a través de un programa de sesiones con el uso de hojas de cálculo Excel.

Orama (2017) en su estudio planteó como objetivo de “Estudiar el uso de Microsoft Excel y su relación con el aprendizaje de la asignatura contabilidad de los estudiantes del bachillerato general unificado de la unidad educativa Rey David del cantón Babahoyo”, realizando un trabajo descriptivo correlacional de corte transversal y empleando una muestra de 92 estudiantes de bachillerato; concluyó que: usar Microsoft Excel permite que el aprendizaje sea más eficaz sobre todo en la asignatura de contabilidad ya que se pueden realizar una serie de operaciones de forma ordenada y adecuada que permiten optimizar el tiempo y obtener resultados con mayor rapidez.

### **2.1.2 En el país**

En referencia a los antecedentes nacionales se presenta Chauca (2021) quien plantea mejorar la competencia matemática resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre a través del programa educativo EDUMAT, aplicado a estudiantes de tercero y cuarto año de secundaria, para ello realizó un estudio cuasi experimental, con enfoque cuantitativo y con una muestra de 162 estudiantes (80 de tercer año y 82 de cuarto año). Los resultados de la investigación demostraron que con la aplicación de un aprendizaje basado en problemas en el

cual se utilizan herramientas matemáticas lúdicas como el sudoku, el ajedrez, los dados, con la ayuda de la tecnología, se logró mejorar en un 31% el nivel de conocimiento de los estudiantes, resultando positiva y efectiva la aplicación del programa EDUMAT.

Machaca y Trelles (2021) desarrollaron una investigación con el propósito de determinar la influencia del Programa Excel en el aprendizaje de medidas de tendencia central en los estudiantes de 2do grado de secundaria de una ciudad del Cuzco, la investigación fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, diseño pre experimental, la muestra fue de 92 estudiantes, pre y post prueba y se establecieron las diferencias con la T de Student. Los resultados demostraron que el uso del programa Excel influye de forma positiva en el aprendizaje de las medidas de tendencia central y estadística de los estudiantes. Siendo esta significativa ( $p=0.000$ ).

Rivas (2021) llevó a cabo una investigación con el propósito de promover aprendizajes significativos en el área de matemática, específicamente en la competencia: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en Piura, estudio pre experimental, de enfoque cuantitativo, nivel explicativo; con una muestra de 120 estudiantes de 1ro de secundaria; los resultados demostraron que antes de la intervención con sesiones de fortalecimiento de las competencias matemáticas, el nivel era deficiente en un 86% de los estudiantes y con la intervención, el nivel paso de regular (45%) y bueno (33%). Se concluye, que es necesario trabajar estrategias, métodos o técnicas con el objetivo de lograr un nivel mejor en los estudiantes.

Peralta Santa Cruz (2019), en la tesis titulada: “Hoja de cálculo Excel y su relación con el aprendizaje de operaciones combinadas en educandos del 1er. año de secundaria de la institución educativa “José María Arguedas” - La Victoria, Chiclayo 2019”, con el objetivo de “determinar la relación que existe entre la hoja de cálculo Excel y el aprendizaje de operaciones combinadas en educandos del 1er. año de secundaria de la Institución Educativa “José María Arguedas” – La Victoria”, realizando un trabajo aplicativo correlacional, en una muestra no probabilística de 58 educandos de 1er año de secundaria; concluye que: “el uso del aplicativo de cálculo Excel ayudó y mejoró el rendimiento y aprendizaje en operaciones combinadas con números naturales en los educandos, en su mayoría los educandos lograron un nivel de destacado y previsto, esto es el 94.8% y 5.2%, respectivamente”.

Arroyo y Galarza (2018) presentaron su estudio con el objetivo de determinar la incidencia del uso de la Hoja de Cálculo Excel en el aprendizaje de las medidas de tendencia central en los

estudiantes de secundaria de una institución educativa en Huancayo. Se trabajó una investigación de nivel explicativo, diseño pre experimental, enfoque cuantitativo, con una población de 60 estudiantes, muestreo no probabilístico. Los resultados permitieron comparar los valores de diferencia de medias, siendo “t calculada” =5,5783 y “t teórica” = 2,0057, con  $p\_valor = 0.000$ , donde se demuestra que el uso del Excel, influye de forma significativa en el aprendizaje de estadística y sus contenidos.

Benguer (2018) llevó a cabo una investigación cuyo objetivo fue determinar el grado de aplicabilidad de las TICs (Hoja de cálculo) para mejorar el rendimiento académico en el área de Matemática de los estudiantes de secundaria, tomando como referencia el Programa Excel, el cual está al alcance de todos los estudiantes, se desarrolló un estudio de tipo aplicado, diseño pre experimental, con enfoque cuantitativo y con una muestra de 60 estudiantes; los resultados determinaron que con el uso de la hoja de cálculo Excel se incrementó en un 16.6% el aprendizaje de las matemáticas, sobre todo en relación a la competencia matemática 4, evidenciándose un mejor entendimiento y aplicación de la estadística en contextos reales.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. La enseñanza aprendizaje de las matemáticas**

La Educación Básica Regular (EBR) en el Perú, se desarrolla en los niveles inicial, primaria y secundaria, siendo el Ministerio de Educación [Minedu], quien regula la política educativa y tiene a su cargo las reformas y modelos educativos necesarios para que la educación cumpla sus objetivos de calidad.

Desde el área específica de las matemáticas, el propósito es la formación de ciudadanos que puedan entender e interpretar el contexto en el que habitan y el mundo que los rodea, para resolver problemas a través de sus conocimientos y el uso de diversas estrategias. Las matemáticas constantemente presentan reajustes e innovación cuando se trata de resolver problemas y sobre todo teniendo en cuenta que cada vez existen más herramientas que permiten innovar en la enseñanza y el aprendizaje para lograr que los estudiantes desarrollen con eficacia sus competencias (Minedu, 2016).

Aunque es cierto que durante los últimos años se ha logrado mejorar las competencias matemáticas, estos dos últimos años debido al contexto por la emergencia sanitaria producto de la pandemia, se ha producido una notable caída en los resultados, evidenciándose dificultades en el aprendizaje, falta de estrategias para una educación llevada a la virtualidad y poco conocimiento de los docentes de herramientas digitales que pueden ser usadas con eficacia, por ello el Ministerio de Educación (2022) ha asumido un gran desafío en la capacitación constante de los docentes, para que puedan enfocarse e ir de la mano con la transformación educativa llevando a la práctica todo lo aprendido y volcando su experiencia más sus conocimientos tecnológicos en cada una de las competencias matemáticas que los estudiantes necesitan.

### **Fundamentación del área de Matemática**

El área de matemática es una de las más importantes dentro de la actividad humana, por ello ocupa un rol fundamental en el desarrollo cultural, social, cognitivo y psicológico. Es un área que está en constante desarrollo, requiere de funciones intelectuales como la memoria, la atención, la comprensión, el análisis, etc.; además está sustentada por diferentes teorías y nuevas tecnologías que la han modernizado. Precisamente, teniendo en cuenta el grado de importancia de esta área, es que el Ministerio de Educación (2019) se preocupa y responsabiliza por el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que se requiere formar ciudadanos competentes con capacidad de razonar y tomar decisiones, tomando las riendas de una sociedad en la que es necesario organizar, analizar, sistematizar y entender el entorno para resolver problemas, haciendo uso de estrategias, técnicas, métodos y conocimientos. Por tal razón, se han considerado cuatro competencias y sus respectivas capacidades que promueven y facilitan el aprendizaje de los estudiantes.

### **Competencias y capacidades del área de Matemática**

El perfil de egreso de los estudiantes del nivel secundaria requiere del cumplimiento de las siguientes competencias: 1) Resolver problemas relacionadas con cantidades, 2) Resolver problemas de equivalencia y cambio, 3) Resolver problemas de movimiento, localización y forma y 4) Resolver problemas de gestión de datos (Ministerio de Educación, 2016).

Cada competencia consta de capacidades que son los referentes para la planificación del proceso de evaluación formativa, ya que miden por niveles que debe aprender el estudiante para cumplir y llegar a la competencia deseada, por lo tanto, los docentes deben conocer cada una de las capacidades que deben fortalecer en los estudiantes (Ministerio de Educación del Perú (2016, p. 140)

Tabla 1  
*Competencias y capacidades del área de Matemática*

| <i>Competencias</i>                                      | <i>Capacidades</i>   |
|--|--|
| Resuelve problemas de cantidad                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traduce cantidades y expresiones numéricas.</li> <li>- Comunica su comprensión sobre el número y las operaciones.</li> <li>- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> <li>- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>   |
| Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.</li> <li>- Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</li> <li>- Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</li> <li>- Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</li> </ul>                                  |
| Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.</li> <li>- Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.</li> <li>- Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.</li> <li>- Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.</li> </ul>                                 |
| Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.</li> <li>- Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.</li> <li>- Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.</li> <li>- Sustenta conclusiones o decisiones en base a información obtenida.</li> </ul> |

*Nota:* La tabla corresponde a una síntesis del Diseño Curricular de Educación Básica Regular, nivel secundario, emitido por el Minedu (2019).

### **2.2.2. Competencia: Resuelve problemas de gestión y datos e incertidumbre**

Respecto a esta competencia y sus capacidades para el tercer año de secundaria, el DCN (2019) indica que: el estudiante debe aprender y tener la capacidad de analizar datos sobre situaciones o temas de interés, a través de los cuales aprenda a tomar decisiones, pueda elaborar predicciones lógicas y razonables, así como conclusiones que se respalden en información

coherente. Para ello, el estudiante debe aprender a recopilar, organizar y representar los datos halados que se convierten en su insumo para un posterior análisis, interpretación e inferencia sobre determinados comportamientos. Precisamente entre este discurso y práctica que ha llevado a la búsqueda de estrategias inmediatas para promover e desarrollo de las competencias básicas es que surge la intervención educativa que plantea la aplicación de proyectos de aprendizaje, uso de herramientas digitales etc., involucrando a los docentes y a los estudiantes como participantes activos. (Ministerio de Educación del Perú, 2020).

### **Logros esperados**

- Representa las características de una población
- Representa datos con gráficos
- Lee tablas y gráficos de barras, histogramas, polígono de frecuencias o circulares, medidas de tendencia central.  
Interpreta e infiere tablas o gráficos, así como diversos textos de medidas de tendencia central.
- Selecciona y emplea procedimientos para determinar la media, la mediana y la moda de datos discretos y continuos
- Representa la probabilidad. A través de decimales o porcentajes.
- Plantea afirmaciones, conclusiones, sugerencias sobre diversas situaciones estudiadas y analizadas.

### **Estadística descriptiva**

Dentro de la estadística, se encuentra la estadística descriptiva la cual está centrada en organizar la información en base a datos de frecuencia, porcentajes o cantidades que se expresarán en tablas simples o de doble entrada (dependiendo del caso); gráficos de barras, gráficos pastel u otros, teniendo en cuenta que es lo que se quiere conocer o entender con el gráfico. La lectura e interpretación de los datos es solo la manifestación real de los encuestados, es decir no existe una argumentación adicional que pueda cambiar lo que se ha hallado numéricamente. Esta primera parte de la estadística permite una lectura rápida ya que la representación gráfica es bastante efectiva para la interpretación de resultados, por ello, es

importante que los estudiantes aprendan a usarla en sus actividades de resolución de problemas que requieran de su uso (Vidal, 2014)

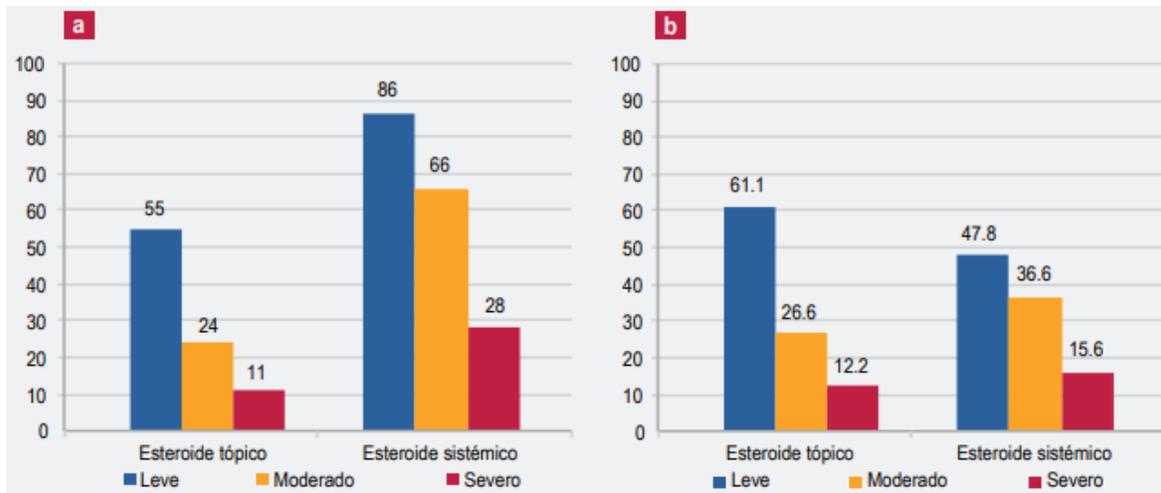


Figura 1. Ejemplo de gráfica tipo “barras” en grupos comparativos.

Con este tipo de estadística los estudiantes pueden representar los porcentajes de elecciones municipales, regionales, preferencias políticas, porcentajes de enfermos por Covid, etc., es decir situarse de una forma real en el contexto a través de problemas que los lleva a analizar lo que sucede a su alrededor.

### Estadística inferencial

En el caso de la estadística inferencial, es un poco más compleja ya que requiere de pruebas estadísticas específicas como Pruebas de Correlación, Comparación (Wilcoxon, T Student, etc.). A partir de una población estadística pueden realizarse predicciones, comparaciones, asociaciones o relaciones entre las variables y su interpretación será de mayor argumentación que en la estadística descriptiva porque se realiza una contrastación de hipótesis (Vidal, 2014).

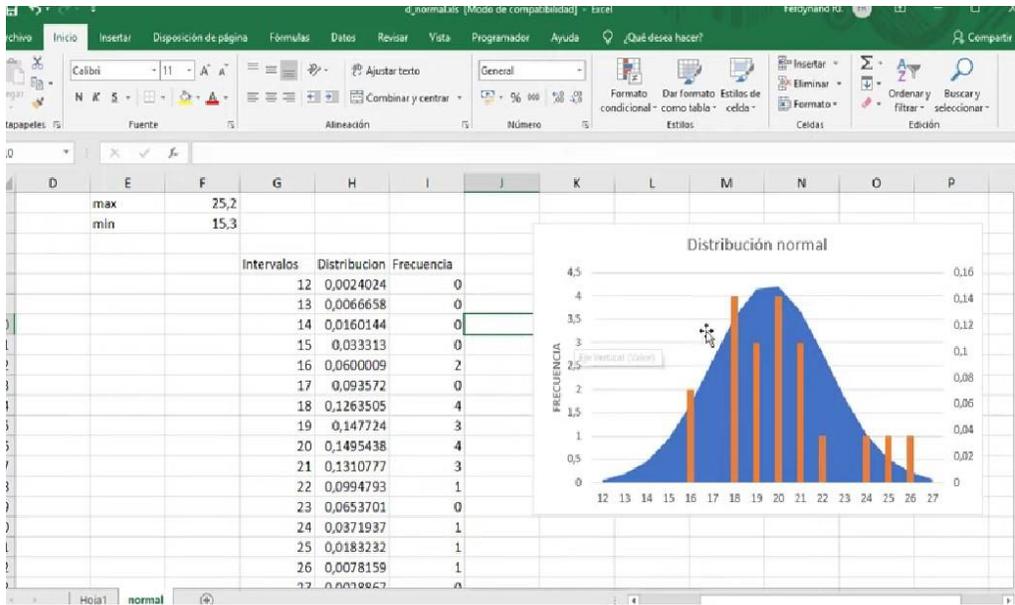


Figura 2. Ejemplo de distribución normal en estadística inferencial.

## Probabilidades

La probabilidad da a conocer la posibilidad de que algo pueda ocurrir, un suceso, un evento o situación. las probabilidades pueden calcularse en Excel haciendo uso de la función PROB, la cual se trabaja de la siguiente forma:

PROB (rango x, rango problema, límite inferior, límite superior)

**Donde:**

**rango x**= el rango de los valores x numéricos

**prob range**=el rango de probabilidades asociado con cada valor x

**lower limit**=el límite inferior del valor para el que desea una probabilidad.

**Upper limit**=el límite superior del valor para el que desea una probabilidad.

La siguiente imagen muestra la probabilidad de que un dado caiga en determinado valor de una lanzada determinada:

|    | A            | B                  | C | D | E | F | G |
|----|--------------|--------------------|---|---|---|---|---|
| 1  | <b>Value</b> | <b>Probability</b> |   |   |   |   |   |
| 2  | 1            | 0.166667           |   |   |   |   |   |
| 3  | 2            | 0.166667           |   |   |   |   |   |
| 4  | 3            | 0.166667           |   |   |   |   |   |
| 5  | 4            | 0.166667           |   |   |   |   |   |
| 6  | 5            | 0.166667           |   |   |   |   |   |
| 7  | 6            | 0.166667           |   |   |   |   |   |
| 8  |              |                    |   |   |   |   |   |
| 9  |              |                    |   |   |   |   |   |
| 10 |              |                    |   |   |   |   |   |
| 11 |              |                    |   |   |   |   |   |
| 12 |              |                    |   |   |   |   |   |

Figura 3. Ejemplo de ejercicio de probabilidades

A continuación, se presenta una figura donde se tiene como ejemplo como determinar una probabilidad:

|    | A            | B                  | C | D | E   | F | G |
|----|--------------|--------------------|---|---|-----|---|---|
| 1  | <b>Value</b> | <b>Probability</b> |   |   |     |   |   |
| 2  | 1            | 0.166667           |   |   | 0.5 |   |   |
| 3  | 2            | 0.166667           |   |   |     |   |   |
| 4  | 3            | 0.166667           |   |   |     |   |   |
| 5  | 4            | 0.166667           |   |   |     |   |   |
| 6  | 5            | 0.166667           |   |   |     |   |   |
| 7  | 6            | 0.166667           |   |   |     |   |   |
| 8  |              |                    |   |   |     |   |   |
| 9  |              |                    |   |   |     |   |   |
| 10 |              |                    |   |   |     |   |   |
| 11 |              |                    |   |   |     |   |   |
| 12 |              |                    |   |   |     |   |   |

Figura 4. Ejemplo de ejercicio de probabilidades y fórmula

De esta forma se trabaja con los estudiantes, pudiendo ellos trabajar en la probabilidad de diversas situaciones a nivel deportivo: Probabilidades de que un equipo gane; a nivel empresarial: probabilidades de que un producto pueda venderse más que otro; a nivel salud: probabilidades de contraer Covid 19.

Para lograr esta competencia es necesario que los estudiantes desarrollen capacidades específicas, las mismas que se constituyen para efectos del presente trabajo como las dimensiones de estudio:

### **Dimensiones del estudio**

- A) **Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilidades.** El estudiante deberá ser capaz de representar comportamientos de un conjunto de datos mediante tablas gráficas y medidas numéricas como las de tendencia central, de dispersión y de posición. Debe reconocer de las variables de estudio, la población de estudios, la muestra al plantear un tema d estudios. Asimismo, debe ser capaz de analizar situaciones aleatorias representándolos mediante el lenguaje de la probabilidad.
- B) **Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilidades.** El estudiante deberá desarrollar las habilidades de comunicar la comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticas y además leer, escribir e interpretar informaciones estadísticas proveniente de diversas fuentes.
- C) **Hace uso de estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.** Se debe realizar la selección, combinación, creación y adaptación de recursos, procedimientos y estrategias para obtener datos, posteriormente organizarlos, procesarlos y analizarlos, para ello se pueden usar diversas técnicas de muestro.
- D) **Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.** Es necesario que los estudiantes aprendan a formular sus conclusiones a partir de los resultados obtenidos, de esta manera también podrán hacer recomendaciones que serán de mucha utilidad para la toma de decisiones.

### **2.2.3. La Hoja de Cálculo Excel**

Microsoft Excel es una de las hojas de cálculo más usadas y conocidas por los estudiantes de todos los niveles, su uso incluso puede tornarse divertido en los niños del nivel primaria, quienes pueden trabajar diversas funciones, así se inician en la exploración de conceptos matemáticos (Ramírez & Prado, 2017),

Para los niveles secundaria, técnico o universitario, Excel es un recurso, una herramienta que permite llevar a cabo cálculos, donde se pueden agrupar datos, organizar correctamente la información y trabajar con facilidad una buena cantidad de datos que si se realizan de forma manual pueden inducir al error; incluso si se solicita una análisis más avanzado que simples presentaciones, se pueden desarrollar presentaciones, trabajar en tablas dinámicas, realizar proyectos de acuerdo a las necesidades del estudiante, haciendo que aprender sea una experiencia dinámica y provechosa (Hudson, 2018).

### **Importancia del uso de Excel**

Excel es uno de los programas que funcionan como agentes didácticos porque permiten que se puedan crear situaciones de aprendizaje práctico de forma positiva; es decir, el uso de la informática educativa permite ayudar de forma significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje; la educación se encuentra en un proceso de transformación relacionado con un mundo tecnológico, por lo tanto, es necesario fortalecer las estrategias para aplicarlas a las matemáticas (Ramírez & Prado, 2017).

En la actualidad ver a un niño con su calculadora, tablet o celular es común, ya que la tecnología ha convertido a estos equipos en auxiliares o herramientas digitales esenciales, incluso pueden servir como tutoriales de un ejercicio o tema que no se comprendió y que se pretende reforzar. No está mal que el estudiante haga uso de una calculadora para encontrar una solución, dependiendo el nivel del ejercicio que se le entrega al estudiante; puede ser en casos de potencia, números muy grandes, etc. Existen diversas opiniones respecto al uso de la calculadora o celular en las áreas de algebra, geometría, estadística y álgebra; pero debe tenerse en cuenta que las nuevas generaciones tienen un manejo superior de equipos tecnologías, además que conocen el lenguaje a través del cual pueden realizar la indagación y análisis de información (Améstica et al, 2019).

### **Excel como una oportunidad para mejor el aprendizaje de las matemáticas**

Excel es para los estudiantes y para el docente una herramienta de trabajo de bastante poder, ya que a través de su uso se desarrollan habilidades de cálculo, organización, desarrollo estadístico, probabilístico y una serie de destrezas que hacen que el pensamiento crítico se fortalezca.

Pero en realidad, a pesar de las múltiples ventajas que ofrece, no es una herramienta al uso desde una perspectiva educativa. (Quintanar, 2014) dice que para utilizar Excel de manera eficaz en el aula, los docentes deben saber utilizarlo adecuadamente y realizar actividades motivadoras como introducción para ir aumentando gradualmente el conocimiento de dicha herramienta y poder obtener todos sus beneficios, nos da todas las Opciones. Dichos maestros contribuirán a mejorar la educación de los estudiantes de todas las edades mediante el uso de hojas de cálculo.

## **Dimensiones de la Hoja de Cálculo Excel**

### **Dimensión 1: Funciones**

Las funciones son la parte más importante del aprendizaje de Excel. Comprenderlo y trabajar con él ayuda mucho a aprender casi cualquier programa. Implica el uso de fórmulas para construir una plataforma de datos para que los problemas complejos puedan resolverse fácilmente. Los cambios deben devolverse en el orden correcto para que sea más fácil para el programa comprender lo que desea que haga, de lo contrario, no funcionará (Manual de Microsoft Office, 2016, p. 43).

La secuencia se inicia con valores iniciales o de entrada los cuales se encuentran en paréntesis, los valores pueden ser letras, texto, números, códigos, etc. deben separarse por punto y coma; es importante hacerlo correctamente para evitar que se generen errores (Wilmer, 2017, p. 19).

Una función siempre se empieza con el signo “=” o por la forma poco común que es el signo “+”.

Seguidamente se pone el nombre de la función.

Luego para poder introducir las fórmulas se empieza con un paréntesis.

Para introducir los valores en la función se tendrá que separar con un punto y coma o solamente en coma.

Al finalizar el ingreso de datos se cierra el paréntesis.

En la siguiente figura se observa la manera correcta de introducir una función, por ejemplo; “=nombre de la función (argumento1; argumento 2)”, utilizando estas funciones para ejercicios simples o complejos y de una manera fácil y con resultados eficientes.

Las funciones que se encuentran de forma automática en la hoja de cálculo Excel, son de gran ayuda porque permiten optimizar las fórmulas que pueden ser muy extensas o de difícil digitación, lo que puede originar errores involuntarios (Manual de Microsoft Office, 2016).

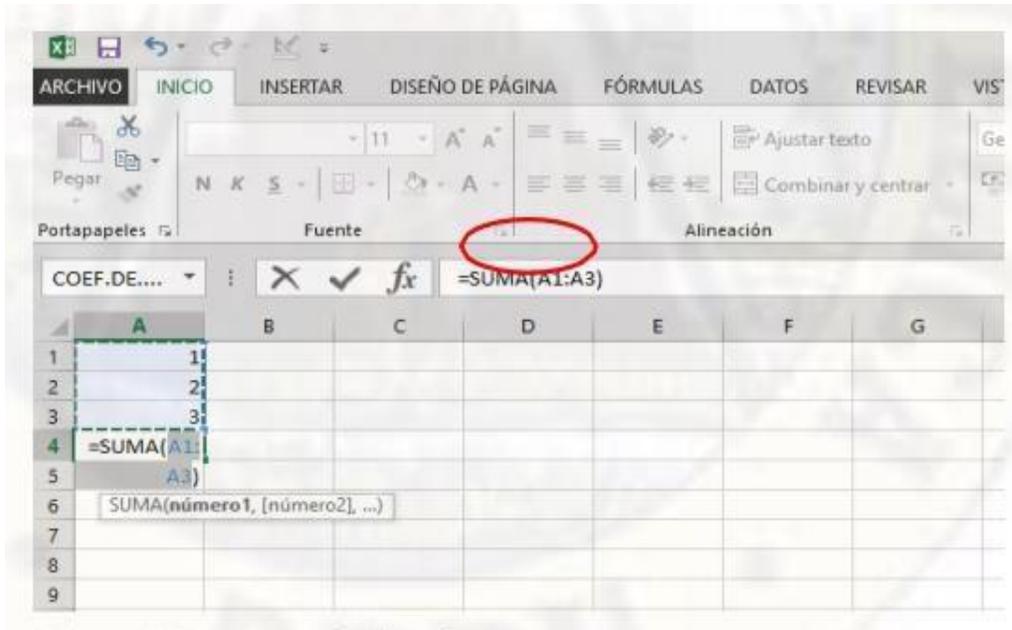


Figura 5. Estructura de la función suma

## Dimensión 2: Fórmulas

Se pueden trabajar diversidad de operaciones, según sea el caso o requerimiento del problema planteado: divisiones, multiplicaciones, potenciaciones, sumas, restas, etc. Las fórmulas responden a lo que se desea hallar y por ello están estructuradas con constantes, nombres, valores que se entrelazarán unas a otros. Cuando se quiere presentar una fórmula es una regla iniciar con el signo “=”.

Los dos puntos son los operadores que se usan con mayor frecuencia y la coma también tiene uso común; con los dos puntos se indican los rangos de las celdas que se selecciona, por ejemplo: A12: F16 y con la coma se trabajan las uniones de valores que están presentes en las celdas: por ejemplo, A21,F21 (Wilmer, 2017, p. 18).

Tabla 2

*Símbolos de formula Excel*

| Operadores matemáticos   |     |
|--------------------------|-----|
| Suma +                   | +   |
| Resta                    | -   |
| Multiplicación           | *   |
| División                 | /   |
| Cuadrado                 | ^   |
| Operadores relacionales  |     |
| Mayor que                | <   |
| Menor que                | >   |
| Mayor igual que          | ≤   |
| Menor igual que          | ≥   |
| Igualdad                 | =   |
| Operadores de referencia |     |
| Dos puntos               | (:) |
| Coma                     | (,) |

*Nota.* Biblia de Excel

Es necesario tener un orden para ingresar los datos, también para resolver las operaciones en Excel: primero la división, seguido de la multiplicación, posteriormente la suma o resta y de esta manera los resultados serán precisos, sin errores de interpretación, incluso si dentro de la operación existe paréntesis debe ser considerado en primer orden (Anónimo, 2013, p. 1)

### **Gestión de gráficos**

Los datos se representan a través de gráficos y de esta manera su comprensión es más rápida, estos se trabajan en hojas de cálculo que facilitan la interpretación. Cuando se crea un gráfico en Excel se presentan opciones como:

- Gráfico incrustado, se inserta el gráfico en una hoja normal.
- Hoja de gráfico, se crea un gráfico en una hoja exclusiva, no existen celdas.

Para crear gráficos, la opción más rápida y sencilla es la de seleccionar **Gráficos** que se ubica en la pestaña **Insertar**.



Figura 6. Tipos de gráfico

Es importante **seleccionar el rango de celdas** que se necesitan para el gráfico, de esta forma Excel lo genera automáticamente. Existen diversos tipos de gráfico, los cuales están a disposición y gusto del estudiante, quien debe tener en cuenta que desea representar.

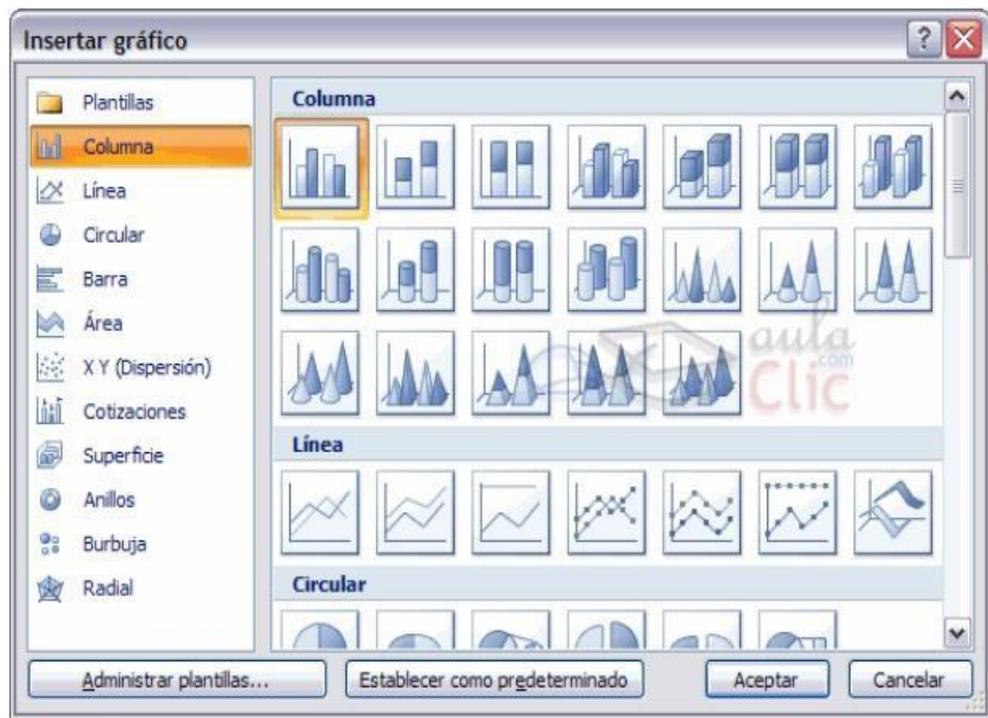


Figura 7. Insertar gráfico

En cada uno de los tipos de gráficos generales, se encuentran otros tipos de gráficos como: columnas, líneas, circular, etc. Una vez que puedes ver los listados disponibles, selecciona uno y pulsa **aceptar** para empezar a crearlo.



Figura 8. Presentación de datos por pastel

### **Tablas**

Se trata de un conjunto de datos estructurado por filas y columnas, la primera fila está compuesta por el nombre que se representa con la primera letra del abecedario “A” y la columna está representada por números “1”, entonces sería (A1). Lo importante de trabajar tablas en Excel es que puedes realizar operaciones como sumas, agrupar de acuerdo a características, etc., es decir, ayudar a dar solución inmediata a los problemas, haciendo que el trabajo sea efectivo (Anónimo, 2013, p. 21). Las tablas pueden ser organizadas de acuerdo a orden alfabético, número de registro, fórmulas o contenidos, etiquetas, o pueden incluso ser editadas de acuerdo a una escala ordinal y sus respectivas características (Manual de Microsoft Office, 2016).

### **Creando tablas para la recolección de datos**

Hay dos formas de crear una tabla, la primera es crear una tabla en blanco y luego llenarla con los datos en las celdas vacías; la segunda forma es llenar las celdas, es decir, de forma inversa, para luego configurar la tabla de acuerdo a las especificaciones que se desea; sin embargo, una forma que denota menor tiempo es crear la tabla seleccionando el rango deseado y construir la tabla de acuerdo al estilo o gusto que se prefiera, para ello se debe seleccionar CTRL+T y se aparecerá la tabla.

Tal como aparece en la figura, es necesario escribir el rango de la tabla que se va a crear, este paso se puede llevar a cabo digitando directamente en la ventana o colocando el cursor en la pantalla y haciendo clic en la selección requerida, una vez seleccionado lo que se requiere se observará en la tabla apareciendo como encabezado, el cual tendrá un color diferente y estará acompañado por el símbolo de desplegar, colocarlos de forma ordenada (Anónimo, 2013).

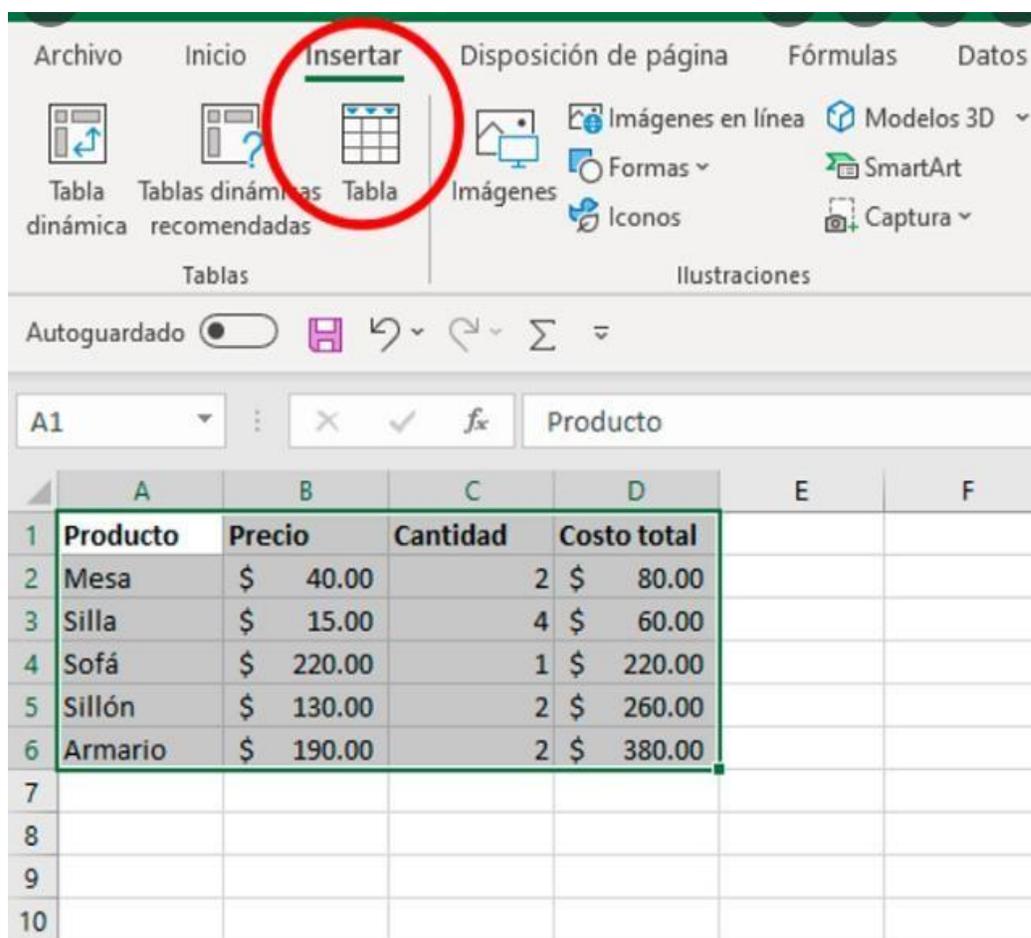


Figura 9. Creación de tablas

### 2.3. Definición de términos básicos

**Análisis descriptivo**, consiste en tratar de describir y representar datos organizados en tablas o figuras (barras, tortas, etc.)

**Análisis inferencial**, consiste en observar una muestra de datos, concluir y aplicar al conjunto de datos la inferencia a través de pruebas específicas (Rho de Spearman, Chi cuadrado, Wilcoxon, T student, etc.)

**Datos**, es la representación numérica, alfabética, espacial o algorítmica de una variable de tipo cualitativa o cuantitativa y que al ser analizada dará resultados respecto a la variable que se estudia específicamente.

**Estadística**, parte de las matemáticas que se usa para recopilar información cuantificable acerca de grupos, personas o sucesos, etc. y de esta manera inferir o predecir con precisión acerca de los hechos observados o percibidos.

**Hoja de cálculo Excel**, Software para realizar operaciones o cálculos con listado, número y clasificaciones. En esta hoja de cálculo se pueden presentar también gráficos de barras u otros a partir de las tablas de frecuencias o resultados hallados estadísticamente.

**Formulas**, son ecuaciones planteadas para resolver problemas, estas también se desarrollan en hojas de cálculo de Excel a través de la formulación correcta y manipulación de contenidos.

**Frecuencias**, se refiere al número de repeticiones que ocurren respecto a un evento, suceso o conducta observada.

**Gráfico de barras**, es una forma de representar datos de forma conjunta, por categorías, frecuencias o porcentajes. Se muestran los datos utilizando barras de colores, se determina el ancho y tipo que se quiere presentar para una mejor interpretación.

**Probabilidades**, posibilidades en que puede repetirse un hecho, conducta o suceso observado.

## 2.4. Hipótesis de investigación

### **2.4.1. Hipótesis general**

Existe un significativo desarrollo de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

H1. Existe un desarrollo significativo de la capacidad representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

H2. Existe un desarrollo significativo de la capacidad comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

H3. Existe un significativo desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

H4. Existe un significativo desarrollo de la capacidad sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

## 2.5. Operacionalización de las variables

Tabla 3

*Variable Independiente: Hoja de Cálculo Excel*

| <b>Definición conceptual</b>   | <b>Definición operacional</b>   | <b>Dimensiones</b>        | <b>Indicadores</b>   |
|--|---|---------------------------|--|
| Las hojas de cálculo son, junto a los procesadores de texto, una de las aplicaciones informáticas de uso más general y extendido. (MACRO, 2003, p. 216). | La variable Hoja de Cálculo Excel se utilizará para la ejecución de capacidades de la competencia matemática resuelve problemas, gestión de daos e incertidumbre. | Manual de datos           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos numéricos</li> <li>- Datos cualitativos</li> </ul>  |
|  |   | Uso de fórmulas           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar sí.</li> <li>- Operaciones con Excel</li> </ul>  |
|  |   | Gestión de gráficos       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de gráficos</li> <li>- Representación de gráficos</li> <li>- Interpretación y presentación de gráficos</li> </ul> |
|  |   | Herramientas estadísticas | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestionarios</li> <li>- Lista de Cotejo</li> <li>- Estratificación</li> <li>- Análisis de datos</li> </ul>             |

Tabla 4

*Variable Dependiente: Competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre*

| <b>Definición conceptual</b>   | <b>Definición operacional</b>   | <b>Dimensiones</b>  | <b>Indicadores</b>   |
|--|---|---|--|
| El estudiante debe aprender a analizar datos y estar capacitado para resolver situaciones problemáticas haciendo uso de la estadística y probabilidades (Minedu, 2019) | La variable se medirá a través de rúbricas por cada sesión. Se plantea seis semanas con 12 sesiones siendo los niveles: Nivel I: 0 – 10; Nivel II: 11 – 13, Nivel III: 14 – 17. Nivel IV: 18 - 20 | Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas. Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos<br><br>Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.<br><br>Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representa datos gráficamente</li> <li>- Organiza datos en tablas de frecuencia</li> <li>- Describe, deduce y establece diferencias</li> <li>- Explica, simula y escribe procedimientos</li> <li>- Sustenta conclusiones</li> <li>- Sustenta decisiones probables y predicciones</li> </ul> |

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Diseño metodológico**

Estudio de tipo aplicado, ya que se dio a conocer de qué manera la VI (Hoja de Cálculo Excel) índice sobre la VD, Competencia matemática: resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

El nivel de la investigación es explicativo porque estuvo dirigido a responder las causas de sucesos sociales y físicos. Su interés principal es explicar el por qué sucede un fenómeno y en qué condiciones se produce o el por qué dos o más variables tienen incidencia una sobre la otra (Hernández et al, 2014, p. 138).

El enfoque que se presenta es cuantitativo, ya que se realizó el proceso de recolección de datos a partir de la evaluación a través de las rúbricas planteadas por cada sesión obteniendo resultados cuantitativos que permitieron medir la variable dependiente.

El diseño es pre experimental ya que se llevó a cabo una prueba Pretest y una Postest con un grupo experimental, de acuerdo al siguiente esquema:

G1: O1 X O2

Denotación:

G1 = Grupo experimental

X = Variable independiente

O1 = Pretest grupo experimental

O2 = Postest grupo experimental

### 3.2.- Población y Muestra

#### 3.2.1 Población

Es la agrupación total, o a todos los miembros o unidades que conforman un espacio geográfico y que comparten características similares, las cuales serán observadas y analizadas (Hernández et al, 2014). Para esta investigación, la población fue de 245 discentes de 3er. año de secundaria del I turno, de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, en el 2022, como se muestra a continuación:

Tabla 5.

*Estudiantes del tercer año de secundaria*

| Secciones    | N° de estudiantes |
|--------------|-------------------|
| A            | 29                |
| B            | 28                |
| C            | 30                |
| D            | 32                |
| E            | 32                |
| F            | 32                |
| G            | 32                |
| H            | 31                |
| <b>Total</b> | <b>245</b>        |

*Fuente:* Matriculados 2022

#### 3.2.2 Muestra

En este trabajo la muestra está integrado por 64 estudiantes seleccionado por conveniencia, es decir es no probabilística, en consecuencia, se seleccionan dos aulas ya constituidas del tercer grado de secundaria del I turno, el GE está conformado por las estudiantes del 3ro. “D” y del 3ro “F”.

Tabla 6

*Muestra de estudio*

| Grado        | Número de estudiantes |
|--------------|-----------------------|
| Tercero D    | 32                    |
| Tercero F    | 32                    |
| <b>Total</b> | <b>64</b>             |

### 3.3. Técnicas de recolección de datos

Se procedió a recopilar información para los antecedentes y el marco teórico empleando las diferentes fuentes o repositorios importantes de la web nacionales e internacionales y registrando debidamente en la fuente bibliográfica.

La técnica fue la encuesta, ya que se evaluó a los estudiantes de 3ro de secundaria de la I.E. Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado, de acuerdo a las rúbricas programadas. El instrumento fue la rúbrica, la cual evalúa en base a criterios semanales (considerando dos sesiones por semana)

#### **Descripción de la Rúbrica de Evaluación de la Competencia Matemática 4**

Tiempo : 6 semanas

Descripción de semanas:

- Semana 1 Términos estadísticos y tablas de frecuencias
- Semana 2 Tipos de gráficos y medidas estadísticas de centralidad, de dispersión y de asociación.
- Semana 3 Experimento aleatorio, espacio muestral, evento, probabilidad de un evento, probabilidad condicional, teorema de probabilidad total y teorema de Bayes.
- Semana 4 Variable aleatoria, funciones de probabilidad y de distribución de variables aleatorias discretas y continuas, valor esperado, esperanza matemática.
- Semana 5 Distribución normal, estándar, t de Student, Chi cuadrado, parámetro, estimados.
- Semana 6 Estimación de la diferencia de medias y de la diferencia de proporciones poblacionales, término de prueba de hipótesis y prueba de hipótesis de medias poblacionales.

Niveles de evaluación

Nivel I: 0 – 10

Nivel II: 11 – 13

Nivel III: 14 – 17

Nivel IV: 18 - 20

**Validez:**

Según indican Hernández y Mendoza (2018) el juicio de expertos es un método que permite verificar si el instrumento es claro, relevante y pertinente para medir eficazmente la variable; viene a ser la opinión informada de profesionales que conocen el tema, expertos calificados con conocimiento teórico y práctico que les permite emitir una valoración y aprobación a través de su propio juicio. (p. 123)

Tabla 7

*Juicio de expertos de la Rúbrica de evaluación de la competencia matemática 4*

| Nombres y apellidos | Grado    | Aplicable |
|---------------------|----------|-----------|
| Experto 1           | Magister | Si        |
| Experto 2           | Magister | Si        |
| Experto 3           | Magister | Si        |

Tal como se presenta en a tabla 3, el instrumento cuenta con validez y puede ser aplicado a la muestra elegida para la investigación.

**Confiabilidad:**

La confiabilidad de los instrumentos se obtuvo al realizar la prueba de consistencia interna, para lo cual se utilizó el KR20, con respecto a la competencia matemática resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre, siendo el valor hallado 0.89, indicando que hay alta confiabilidad.

**3.4. Técnicas para el procesamiento de la información**

Los primeros pasos para el procesamiento de la información fueron:

Recolección de la información. Conteo y tabulación

Elaboración de base de datos de ambas variables

La información que se obtuvo a través de las encuestas y entrevistas, se procesó y analizó con la finalidad de organizar la información y obtener los resultados a partir de los datos y de esta manera poder cumplir con los objetivos planteados en el presente estudio.

En cuanto al análisis descriptivo, se representa los datos agrupados en gráficos de barras y tablas de frecuencia donde se evidencian los niveles de las variables y sus dimensiones, a partir de la percepción de los encuestados.

Referente al análisis inferencial, se presentan los cálculos estadísticos para la contrastación de hipótesis, teniendo en cuenta que se trata de datos comparativos, se utilizó la prueba de Wilcoxon, considerando como nivel de confianza 95% y un 0.05 de significancia.

### 3.5 Matriz de consistencia

| Título: Desarrollo de la competencia: Resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Problema General   | Objetivo General  | Hipótesis General   | Variables   | Dimensiones   | Indicadores   | Metodología   |
| <p>¿Cómo se desarrolla la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022?</p> <p>¿Cómo se desarrolla la capacidad representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022?</p> <p>¿Cómo se desarrolla la capacidad comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E.</p> | <p>Determinar el desarrollo de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.</p> <p>Estudiar el desarrollo de la capacidad representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.</p> <p>Estudiar cómo se desarrolla la capacidad comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis</p> | <p>Existe un significativo desarrollo de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.</p> <p>Existe un desarrollo significativo de la capacidad representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.</p> <p>Se tiene un desarrollo significativo de la capacidad comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis</p> | <p><b>Variable Independiente</b><br/>Hoja de cálculo Excel</p> <p><b>Variable Dependiente</b><br/>Competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre</p> | <p>Manejo de datos</p> <p>Gestión de Gráficos<br/>Manejo de</p> <p>Herramientas estadísticas</p> <p>Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.</p> <p>Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.</p> <p>Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.</p> <p>Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.</p> | <p>Datos numéricos<br/>Datos cualitativos<br/>Contar. Si.<br/>Operaciones con Excel.</p> <p>Tipos y gestión de gráficos: barras, circulares y líneas</p> <p>Herramientas estadísticas.<br/>Análisis de datos.</p> <p>Representa datos, cuenta, Grafica y simula.</p> <p>Comunica, interpreta, deduce y describe.</p> <p>Usa estrategias, elabora tablas, usa métodos numéricos y probabilidades</p> <p>Sustenta conclusiones o decisiones y predicciones.</p> | <p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Nivel de investigación Explicativo</p> <p>Diseño de investigación Pre experimental con pretest y postest<br/>GE: O1 X O2</p> <p>G.E: Grupo experimental</p> <p>X: Manipulación de la variable independiente (estrategias heurísticas)</p> <p>O1; Medición pre-test de la variable dependiente.</p> <p>O2. Medición post-test de la variable dependiente.</p> |

|  |   |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|
| <p>Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022?</p> <p>¿Cómo se desarrolla la capacidad usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022?</p> <p>¿Cómo se desarrolla la capacidad sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022?</p> | <p>Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.</p> <p>Determinar cómo se desarrolla se desarrolla la capacidad usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.</p> <p>Estudiar cómo se desarrolla la capacidad sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022</p> | <p>Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.</p> <p>Se tienen un significativo desarrollo se desarrolla la capacidad usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.</p> <p>Se tiene un significativo desarrolla la capacidad sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.</p> |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Resultados descriptivos

##### 4.1.1. Resultados de la variable 1:

Tabla 8

*Pretest y postest de la variable competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre*

| Niveles    | Pretest |        | Postest |        |
|------------|---------|--------|---------|--------|
|            | f       | %      | f       | %      |
| En inicio  | 39      | 60.9%  | 0.0     | 0.0%   |
| En proceso | 22      | 34.4%  | 15      | 23.4%  |
| Logrado    | 3       | 4.7%   | 45      | 70.3%  |
| Destacado  | 0       | 0.0%   | 4       | 6.3%   |
| Total      | 64      | 100.0% | 64      | 100.0% |

*Nota.* Base de datos

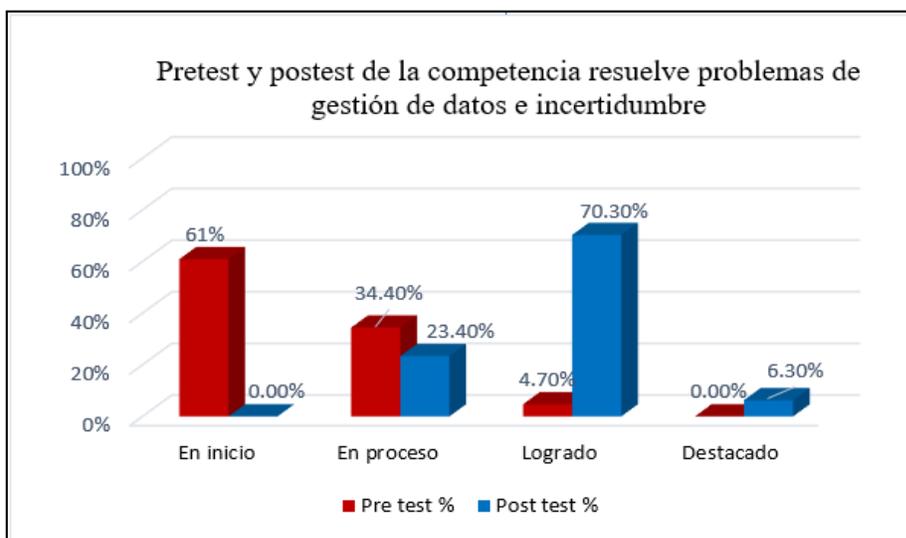


Figura 10. Comparación pretest y postest de la variable 1

Según la tabla 8 y figura 10, indican que en el pretest el 60.9% de los estudiantes se encontraba en un nivel inicial en cuanto a la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, después de aplicar la Hoja de Cálculo Excel en las sesiones, el nivel pasó de inicio a logrado en un 70.3% de los estudiantes, llegando incluso un 6.3% de estudiantes al nivel destacado, lo que demuestra la eficacia del uso de la Hoja de Cálculo Excel en los estudiantes de 3er año de secundaria.

#### 4.1.2. Resultados de la primera dimensión:

Tabla 9

*Pretest y postest de la dimensión 1: Resuelve datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.*

| Niveles    | Pretest |        | Postest |        |
|------------|---------|--------|---------|--------|
|            | f       | %      | f       | %      |
| En Inicio  | 40.0    | 62.5%  | 2.0     | 3.1%   |
| En proceso | 8.0     | 12.5%  | 10.0    | 15.6%  |
| Logrado    | 16.0    | 25.0%  | 51.0    | 79.7%  |
| Destacado  | 0.0     | 0.0%   | 1.0     | 1.6%   |
| Total      | 64.0    | 100.0% | 64.0    | 100.0% |

*Nota.* Base de datos

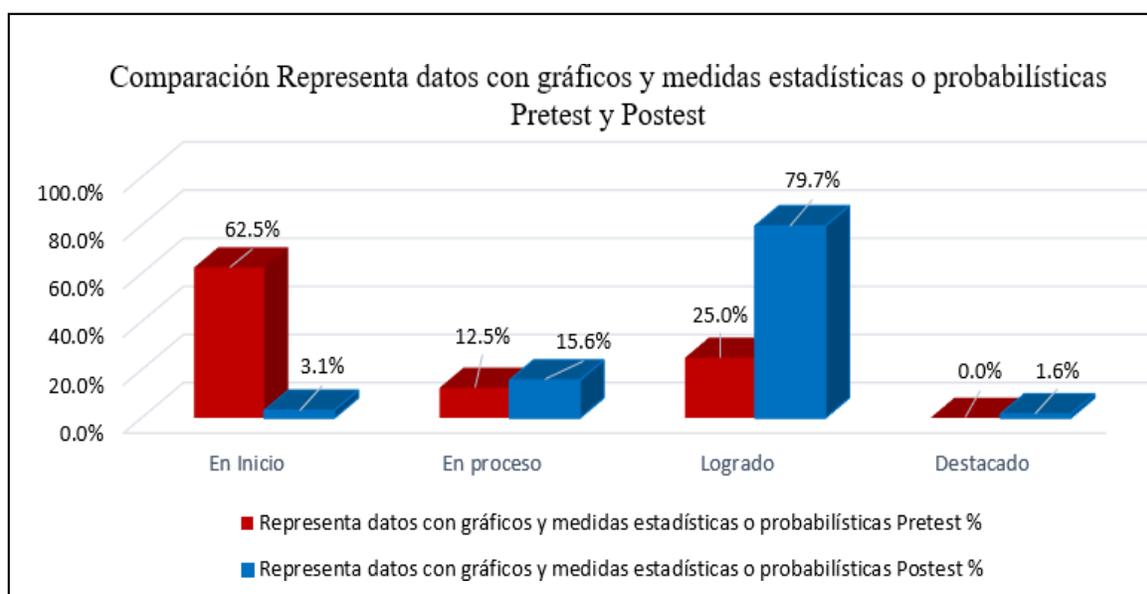


Figura 11. Comparación pretest y postest de la dimensión 1

Según la tabla 9 y figura 11, indican que en el pretest el 62.5% de los estudiantes se encontraba en un nivel de inicio en cuanto a la competencia representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, después de aplicar la Hoja de Cálculo Excel en las sesiones, el nivel pasó de inicio a logrado en un 79.7% de estudiantes y un importante 15.6% se encuentra en el nivel en proceso, lo que demuestra que la Hoja de Cálculo Excel es de gran utilidad para que los estudiantes aprenden como hacer gráficos estadísticos.

### 4.1.3. Resultados de la segunda dimensión

Tabla 10

*Pretest y postest de la dimensión 2: Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos*

| Niveles    | Pretest |        | Postest |        |
|------------|---------|--------|---------|--------|
|            | f       | %      | f       | %      |
| En Inicio  | 13      | 20.3%  | 4       | 6.3%   |
| En proceso | 32      | 50%    | 11      | 17.2%  |
| Logrado    | 19      | 29.7%  | 46      | 71.9%  |
| Destacado  | 0       | 0%     | 3       | 4.7%   |
| Total      | 64      | 100.0% | 64      | 100.0% |

*Nota.* Base de datos

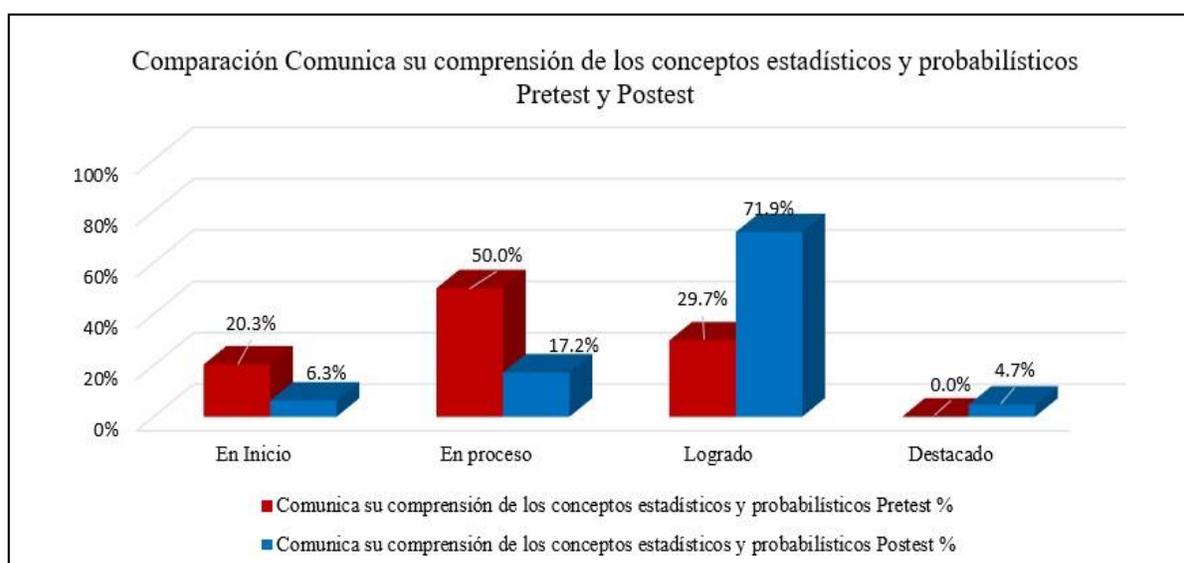


Figura 12. Comparación pretest y postest de la dimensión 2

Según la tabla 10 y figura 12, indican que en el pretest el 50% de los estudiantes se encontraba en un nivel en proceso en cuanto a la competencia comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos , después de aplicar la Hoja de Cálculo Excel en las sesiones, el nivel pasó de: en proceso a nivel logrado 71.9% de estudiantes y un importante 17.2% aún se encuentra en proceso, lo que demuestra que la Hoja de Cálculo Excel es de gran utilidad para que los estudiantes aprenden a comunicar sus conocimientos respecto a la estadística y ´probabilidades.

#### 4.1.4. Resultados de la dimensión 3

Tabla 11

*Pretest y postest de la dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos*

| Niveles    | Pretest    |        | Postest    |        |
|------------|------------|--------|------------|--------|
|            | Frecuencia | %      | Frecuencia | %      |
| En Inicio  | 55.0       | 85.9%  | 18.0       | 28.1%  |
| En proceso | 6.0        | 9.4%   | 21.0       | 32.8%  |
| Logrado    | 3.0        | 4.7%   | 23.0       | 35.9%  |
| Destacado  | 0.0        | 0.0%   | 2.0        | 3.1%   |
| Total      | 64.0       | 100.0% | 64.0       | 100.0% |

*Nota.* Base de datos

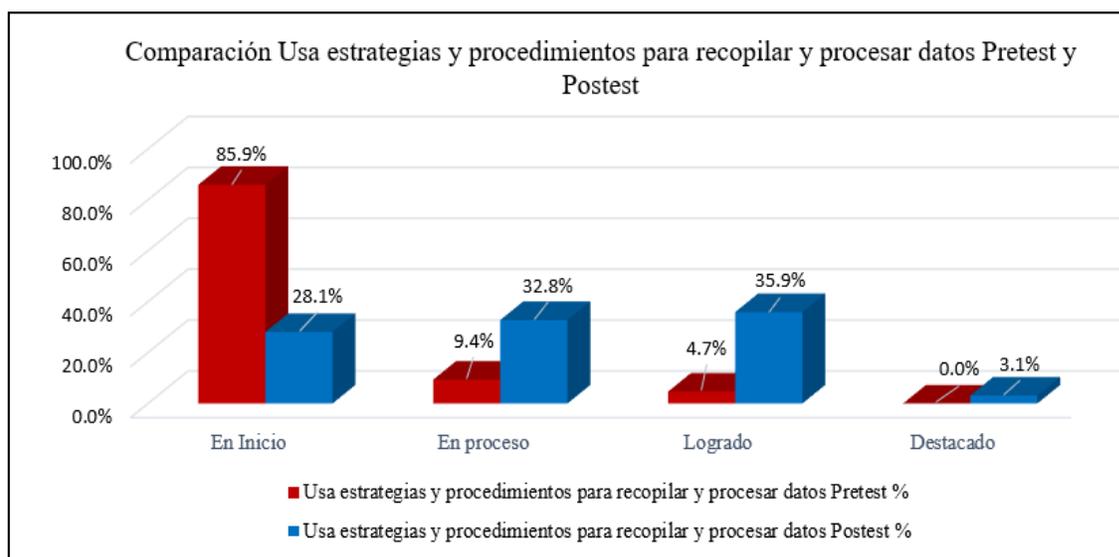


Figura 13. Comparación pretest y posttest de la dimensión 3

Según la tabla 11 y figura 4, indican que en el pretest el 85.9% de los estudiantes se encontraba en un nivel en inicio en cuanto a la competencia Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, después de aplicar la Hoja de Cálculo Excel en las sesiones, el nivel pasó de: en inicio a nivel logrado 35.9% y 32.8% llegó a un nivel en proceso pero aún hay un 28.1% que se encuentra en inicio por lo que es necesario fomentar y poner en práctica el uso de la Hoja de Cálculo Excel para mejorar la competencia de recopilación y procesamiento de datos con estrategias nuevas..

#### 4.1.5. Resultados de la dimensión 4

Tabla 12

*Pretest y posttest de la dimensión 4: Sustenta soluciones o decisiones con base en la información obtenida*

| Niveles    | Pretest    |        | Posttest   |        |
|------------|------------|--------|------------|--------|
|            | Frecuencia | %      | Frecuencia | %      |
| En Inicio  | 39.0       | 60.9%  | 7.0        | 10.9%  |
| En proceso | 18.0       | 28.1%  | 19.0       | 29.7%  |
| Logrado    | 7.0        | 10.9%  | 37.0       | 57.8%  |
| Destacado  | 0.0        | 0.0%   | 1.0        | 1.6%   |
| Total      | 64.0       | 100.0% | 64.0       | 100.0% |

*Nota.* Base de datos

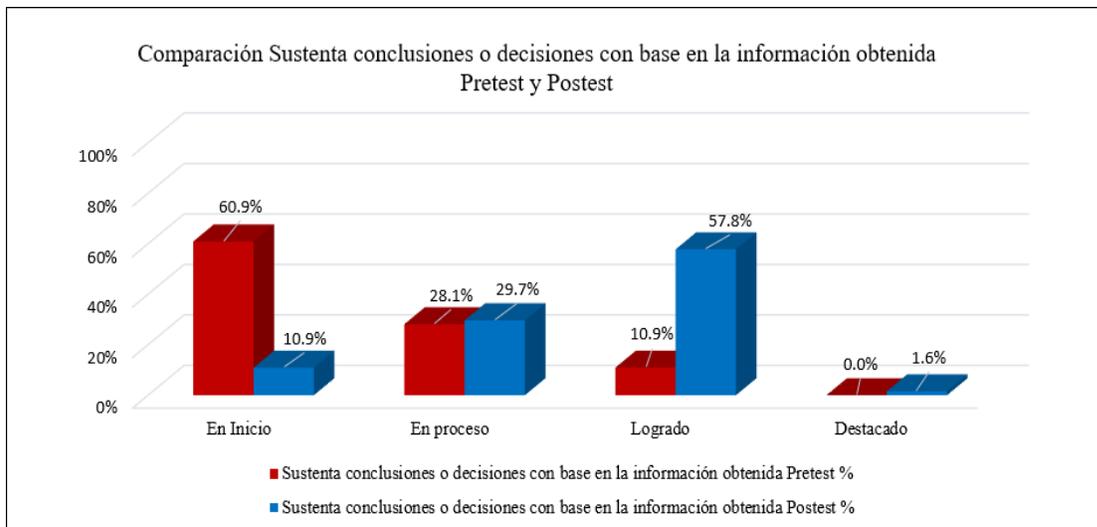


Figura 14. Comparación pretest y postest de la dimensión 4

Según la tabla 12 y figura 5, indican que en el pretest el 60.9% de los estudiantes se encontraba en un nivel en inicio en cuanto a la competencia Sustenta conclusiones o decisiones con base a la información obtenida, después de aplicar la Hoja de Cálculo Excel en las sesiones, el nivel pasó de: en inicio a nivel logrado 57.8% y 29.7% llegó a un nivel en proceso pero aún hay un 10.9% que se encuentra en inicio por lo que es necesario trabajar con la Hoja de Cálculo Excel para mejorar la competencia que permita que los estudiantes puedan presentar de forma organizada y coherente sus conclusiones y decisiones.

## 4.2. Resultados inferenciales

### Prueba de Normalidad

a) Plantear la hipótesis

**Hipótesis Nula ( $H_0$ ):** La variable resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre presenta una distribución normal

**Hipótesis Alterna ( $H_a$ ):** La variable resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre no presenta una distribución normal

b) Nivel de significación 0,05

c) Estadístico de prueba: Kolmogorov - Smirnov

$$W_c = \frac{b^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Donde:  $b = \sum_{i=1}^n a_i [X_{(n-i+1)} - X_i]$

Tabla 13

*Prueba de normalidad de la variable 1*

|  | Kolmogorov - Smirnov |    |       |
|--|----------------------|----|-------|
|  | Estadístico          | gl | Sig.  |
| Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre Pretest | 0.384                | 64 | 0.000 |

d) Regla de decisión:

- p\_valor ≤ 0,05 se acepta la Ha

- p\_valor > 0,05 se acepta la H<sub>0</sub>

De acuerdo a la regla de decisión se aceptará la Ha sólo si el p\_valor es menor a 0.05, por lo tanto; teniendo en cuenta el resultado hallado p\_valor=0.00, entonces los datos de la variable 1 no presentan una distribución normal.

e) Conclusión:

Como la variable “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” no presentó distribución normal, se trabajó con la prueba de rangos con signo de Wilcoxon (teniendo en cuenta que se realizaron comparaciones).

$$Z_T = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

$Z$  = valor  $Z$  de la  $T$  de Wilcoxon

$T$  = valor estadístico de Wilcoxon

$n$  = tamaño de la muestra

### 4.3. Contrastación de las hipótesis

#### Para la Hipótesis General:

**H<sub>0</sub>:** No existe un significativo desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre mediante la Hoja de Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

**H<sub>1</sub>:** Existe un significativo desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre mediante la Hoja de Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la L.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

**Nivel de significación: 0,05**

Tabla 14

*Rangos obtenidos en la prueba de Wilcoxon para la variable 1*

|                    | N          | Rango promedio  | Suma de rangos |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| Posttest - Pretest | Rangos (-) | 0 <sup>a</sup>  | 0.00           |
|                    | Rangos (+) | 64 <sup>b</sup> | 2080.00        |
|                    | =          | 0 <sup>c</sup>  |                |
|                    | Total      | 64              |                |

a. Posttest < Pretest  
b. Posttest > Pretest  
c. Posttest = Pretest

Tabla 15

*Prueba de Wilcoxon de la variable 1*

|                             | Posttest - Pretest  |
|-----------------------------|---------------------|
| Z                           | -7,211 <sup>b</sup> |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.000               |

b. Se basa en rangos negativos.

Según la tabla 15, p-valor = 0.00 < 0,05 entonces se acepta la Ha que indica que al usar la Hoja de cálculo Excel se desarrolla significativamente la capacidad resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercero de secundaria de la L.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

## Para las Hipótesis Específicas:

### Hipótesis Específica 1

**H<sub>0</sub>:** No existe un desarrollo significativo de la capacidad representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

**H<sub>1</sub>:** Existe un desarrollo significativo de la capacidad representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

Nivel de significación = 0,05

Tabla 16

#### *Rangos de la prueba de Wilcoxon para la dimensión 1*

|                      | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
|----------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Postest - Rangos (-) | 0 <sub>a</sub>  | 0.00           | 0.00           |
| Pretest Rangos (+)   | 47 <sub>b</sub> | 24.00          | 1128.00        |
| =                    | 17 <sub>c</sub> |                |                |
| Total                | 64              |                |                |

a. Postest < Pretest  
b. Postest > Pretest  
c. Postest = Pretest

Tabla 17

#### *Prueba de Wilcoxon para la dimensión 1*

|                             | Postest - Pretest |
|-----------------------------|-------------------|
| Z                           | -6,179            |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.000             |

b. Se basa en rangos negativos.<sup>c</sup>

Según la tabla 17, p-valor = 0.00 < 0,05 entonces se acepta la H<sub>a</sub> que indica que al usar las Hojas de cálculo Excel se desarrolla significativamente la capacidad representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas en los estudiantes de tercer año de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado.

## Hipótesis específica 2:

**H<sub>0</sub>:** No existe un desarrollo significativo de la capacidad comunicativa su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

**H<sub>1</sub>:** Existe un desarrollo significativo de la capacidad comunicativa su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

Nivel de significación = 0,05

Tabla 18

### *Rangos de la prueba de Wilcoxon para la dimensión 2*

|                     | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
|---------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Rangos (-)          | 0 <sub>a</sub>  | 0.00           | 34.00          |
| Rangos (+)          | 42 <sub>b</sub> | 21.50          | 903.00         |
| Postest - Pretest = | 22 <sub>c</sub> |                |                |
| Total               | 64              |                |                |

a. Postest < Pretest  
b. Postest > Pretest  
c. Postest = Pretest

Tabla 19

### *Prueba de Wilcoxon de la dimensión 2*

|                             | Postest - Pretest   |
|-----------------------------|---------------------|
| Z                           | -6,841 <sub>b</sub> |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.000               |

b. Se basa en rangos negativos.

Según la tabla 19,  $p_{\text{valor}} = 0.00 < 0.05$ ; por lo tanto, se acepta la  $H_a$  que indica que el uso de la Hoja de cálculo Excel se desarrolla significativamente la capacidad de usar estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

### Hipótesis específica 3

**H<sub>0</sub>:** No existe un significativo desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

**H<sub>1</sub>:** Existe un significativo desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

Nivel de significación = 0,05

Tabla 20

*Rangos de la prueba de Wilcoxon para la dimensión 3*

|                   | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
|-------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Postest - Pretest |                 |                |                |
| Rangos (-)        | 0 <sub>a</sub>  | 0.00           | 0.00           |
| Rangos (+)        | 45 <sub>b</sub> | 23.00          | 1035.00        |
| =                 | 19 <sub>c</sub> |                |                |
| Total             | 64              |                |                |

a. Postest < Pretest  
b. Postest > Pretest  
c. Postest = Pretest

Tabla 21

*Prueba de Wilcoxon para la dimensión 3*

|                             | Postest - Pretest   |
|-----------------------------|---------------------|
| Z                           | -6,075 <sub>b</sub> |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.000               |

<sup>b</sup> Se basa en rangos negativos.

Según la tabla 21,  $p\_valor = 0.00 < 0.05$ ; por lo tanto, se acepta la  $H_a$  que indica el uso de la Hoja de Cálculo Excel se desarrolla significativamente la capacidad de usar estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

#### Hipótesis específica 4

**H<sub>0</sub>:** No existe un significativo desarrollo de la capacidad sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

**H<sub>a</sub>):** Existe un significativo desarrollo de la capacidad sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022.

Nivel de significación = 0,05

Tabla 22  
*Rangos de la prueba de Wilcoxon para la dimensión 4*

|                   | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
|-------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Postest - Pretest |                 |                |                |
| Rangos negativos  | 0 <sub>a</sub>  | 0.50           | 0.00           |
| Rangos positivos  | 51 <sub>b</sub> | 26.00          | 1326.00        |
| Empates           | 13 <sub>c</sub> |                |                |
| Total             | 46              |                |                |

a. Postest < Pretest  
b. Postest > Pretest  
c. Postest = Pretest

Tabla 23  
*Prueba de Wilcoxon para la dimensión 4*

|                             | Postest - Pretest   |
|-----------------------------|---------------------|
| Z                           | -6,567 <sub>b</sub> |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.000               |

b. Se basa en rangos negativos.

Según la tabla 23,  $p_{\text{valor}} = 0.00 < 0.05$ ; por lo tanto, se acepta la  $H_a$  que indica que hay mayor aprendizaje, en los discentes de 3ro de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar, para concluir o decidir soluciones, teniendo en cuenta la información, cuando se trabaja con la Hoja de Cálculo Excel.

# CAPÍTULO V

## DISCUSIÓN

### 5.1. Discusión de resultados

Los resultados hallados evidencian la existencia de una mayor capacidad de desarrollo de la competencia matemática: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre cuando se hace uso de las Hojas Excel con los discentes de 3er año de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado durante el periodo 2022, esto indica que las capacidades requeridas para el logro de la competencia, se ven fortalecidas con esta herramienta porque hacen el trabajo más dinámico y efectivo logrando una mejor comprensión de los contenidos teóricos y prácticos.

Resultados similares son los que presentó Torres (2018) en Ecuador; halló que los estudiantes estaban en un nivel regular (56%) en cuanto a conocimientos en el área de matemática, pero cuando se les evaluó respecto a la resolución de problemas y su gestión eficaz, un 76% presentaron un nivel bajo; cuando se decide intervenir y hacer uso de la Hoja de Cálculo Excel se logró que el 23% de los estudiantes alcancen un nivel destacado; por ende, queda aún el trabajo de capacitar a los docentes de matemáticas para el desarrollo eficaz de todas las capacidades requeridas para el logro de la competencia “resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”.

Así también, Lizarazo (2017) evidenció la importancia de trabajar con herramientas de apoyo tales como las Hojas de Cálculo Excel porque contribuyen con el aprendizaje de los estudiantes, incidiendo de forma altamente positiva y significativa ( $r=0.897$  y  $p=0.000$ ), Puga (2017) señaló que aplicar Excel es altamente positivo para los estudiantes, pero Lizarazo, por el contrario halló baja relación la misma que resultó poco significativa entre las variables ( $r=0.366$

y  $p=0.003$ ). Ambos autores consideran que usar las Hojas de Cálculo Excel favorece el aprendizaje de los estudiantes; sin embargo, difieren en el nivel en que se encuentran sus estudiantes, esto debido al contexto en el que se desarrollan.

De igual forma, Machaca y Trelles (2021) demostraron que hay influencia positiva en el aprendizaje estadístico y de probabilidades cuando se trabaja con Excel, permitiéndole a los estudiantes mayor amplitud en sus conocimientos y desarrollo práctico en problemas de la vida cotidiana. Al respecto, Rivas (2021) realizó la intervención con sesiones de fortalecimiento de las competencias matemáticas, encontrando inicialmente un nivel deficiente en un 86% de los estudiantes, posteriormente este nivel paso a ser regular (45%) y bueno (33%); por ello, se recomienda seguir trabajando con esta herramienta digital.

Peralta (2019), demostró que existe una variación positiva cuando se trabaja con Excel los problemas matemáticos con el uso del aplicativo de cálculo Excel en el rendimiento de los estudiantes quienes trabajaron fórmulas de operaciones combinadas, porcentuales y probabilísticas que les permitieron tener conclusiones claras en los problemas desarrollados. Arroyo y Galarza (2018) permitieron comparar los valores de diferencia de medias, siendo  $t_c = 5,5783$  y  $t_t = 2,0057$ , con  $p\_valor = 0,05$ , demostrándose que el uso del Excel, incide significativamente en el aprendizaje de temas estadísticos y finalmente Benguer (2018) demostró que con el uso de la hoja de cálculo Excel se incrementó en un 16.6% el aprendizaje de las matemáticas, sobre todo en relación a la competencia matemática 4, evidenciándose un mayor entendimiento y aplicación de la estadística en contextos reales.

Se demuestra entonces, tanto a nivel teórico como a nivel práctico (análisis estadístico) que la competencia matemática que permite resolver problemas o organizar datos con una gestión coherente, es más eficaz cuando se usa Excel; por ello, es necesario tener en cuenta que las herramientas digitales brindan mayores oportunidades de aprendizaje dinámico y práctico.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1. Conclusiones**

Teniendo en cuenta los resultados y conociendo la fundamentación científica las conclusiones de la investigación son:

**PRIMERA:** Se demostró que con la aplicación de la Hoja de Cálculo Excel en las sesiones de clases de matemática, se logró un desarrollo significativo de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre de los estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022. Los resultados estadísticos demuestran que se logró pasar de un nivel en inicio (60.9%) a un nivel logrado (70.3%) gracias al uso de la Hoja de Cálculo Excel, lo que permitió a los estudiantes ser más eficaces en sus actividades relacionadas con resolución de problemas.

**SEGUNDA:** Se halló que con la aplicación de la Hoja de Cálculo Excel en las sesiones de clases de matemática el desarrollo de la competencia “representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas”, mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022 fue significativo, además esto se comprobó porcentualmente con los valores hallados: Pre test: En inicio 62.5 y Posttest: Logrado 79.7%.

**TERCERA:** Se demostró que con el uso de la Hoja de Cálculo Excel durante las sesiones de clase de matemática se desarrolló de forma significativa la competencia “comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos”, mediante la hoja de cálculo Excel

en estudiantes del tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022, así también lo indican los resultados hallados donde se observa una clara variación en el crecimiento del nivel de los estudiantes: Pretest: En proceso 50% y Postest: Logrado 71.9%.

CUARTA: Los estudiantes de tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, lograron un aprendizaje significativo en cuanto a la capacidad “estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos” al hacer uso de la hoja de cálculo Excel, además se obtuvo como resultados porcentuales del Pretest: 85.9% en Inicio y 35.9% Logrado y 32.8% En proceso.

QUINTA: El nivel de aprendizaje de los estudiantes mejoró significativamente cuando trabajaron con Excel, destacando la capacidad: “sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida” y resultando beneficioso para los estudiantes de tercero de secundaria de la I.E. Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022; a la vez se corrobora estos resultados con los valores porcentuales hallados durante el Pretest: 60.9% en Inicio y Postest: 57.8 Logrado.

## **6.2. Recomendaciones**

PRIMERA: Las autoridades responsables dentro de la entidad educativa, deben capacitar a los docentes a través de talleres o seminarios, donde se les presenten herramientas digitales útiles para el área de matemática, que permiten aprender con mayor eficacia y eficiencia, teniendo en cuenta que el tiempo es valioso.

SEGUNDA: Se recomienda a los docentes de matemática desarrollar ejercicios estadísticos con ejemplos de situaciones problemáticas sencillas que permitan que los estudiantes hagan uso de su creatividad en la presentación de tablas (diseñadas de acuerdo a sus propios criterios) pero que cumplan con el objetivo planteado por el docente.

TERCERA: Se recomienda a los docentes hacer que todos los estudiantes participen, que puedan comunicar su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, de esta

manera se sentirá más seguro a la hora de resolver los problemas, teniendo en cuenta que debe conocer lo básico del Microsoft Excel.

CUARTA: Se sugiere a los docentes de matemática, utilizar Excel de forma constante; para trabajos en los que haya que representar pequeños proyectos a través de gráficos estadísticos, tablas comparativas, etc., de esta manera aprender las diversas funciones que existen en Excel, considerándolo una opción para solucionar problemas.

## CAPÍTULO VII

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### 7.1. Fuentes bibliográficas

Anónimo. (2013). *Excel 2016 Avanzado*. Manuales USERS

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill Interamericana.

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education.

Hudson, B. (2018). *La Historia del Microsoft Excel*. Editorial Banfield.

Quintanar, A. (2014) *Microsoft Excel en educación*. Editorial El Recreo.

Wilmer, P. (2017). *La Biblia de Excel*. Editorial Technology Stadistic

#### 5.2. Fuentes electrónicas

Améstica, L., King, A., Cornejo, E., & Romero, R. (2019). Aprendizaje activo a través del uso del software Excel en asignaturas de finanzas. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (23), 72-79.

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-99592019000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592019000100009&lng=es&tlng=es).

Aragonesa de Servicios Talámicos (AST) (2016). Guía de Microsoft Excel. <https://ast.aragon.es/sites/default/files/primerospasosexcel2016.pdf>

- Arreaza, T. y Valencia, I. (2015). *La resolución de problemas matemáticos: Una estrategia en el aula de clase*. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Sección 2. Propuestas para la enseñanza de la matemática. 553-560  
<http://funes.uniandes.edu.co/10822/1/Arreaza2015La.pdf>
- Arroyo, J. y Galarza, R. (2018). *Utilización del Excel en el aprendizaje de las medidas de tendencia central en estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. Wari Vilca - Huayucachi – Huancayo*. [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional del Centro del Perú] Repositorio Institucional  
<https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4901/Arroyo%20Villazana%20-%20Galarza%20Limaymanta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benguer, R. (2018). *Aplicación del programa informático Excel en el área de Matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria- IEPE GUE José Faustino Sánchez Carrión Trujillo*. [Tesis de posgrado, Universidad San Pedro] Repositorio Institucional  
[http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/6391/Tesis\\_59897.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/6391/Tesis_59897.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chauca, F. (2021). *Eficacia del programa educativo "EDUMAT" en el logro de la competencia matemática resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre en estudiantes 3ro y 4to año de secundaria de la Institución Educativa Micaela Bastidas-UGEL 03 - Lima Metropolitana*. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos] Repositorio Institucional  
[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/17061/Chauca\\_vf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/17061/Chauca_vf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Guillén, A. (2018). *Aplicación del programa Excel en la resolución de ejercicios de matrices del área de matemáticas en los estudiantes del Instituto Superior Daniel Alcides Carrión, Lima*. [Tesis de Posgrado, Universidad San Martín de Porres] Repositorio Institucional  
[https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/3923/campos\\_mam.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/3923/campos_mam.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lizarazo, J. (2017). *Diseño de la estrategia didáctica "Investigando voy explorando, utilizando la herramienta Microsoft Office Excel, para el mejoramiento de las competencias matemáticas en relación al pensamiento aleatorio y sistemas de datos en estudiantes de*

- 7mo grado del Norte de Santander, Colombia*. [Tesis de posgrado, Universidad San Francisco de Paula, Santander, Colombia] Repositorio Institucional. <http://repositorio.ufpso.edu.co/handle/123456789/2810>
- Machaca, C. y Trelles, Y. (2021). *Programa Excel como recurso en el aprendizaje de medidas de tendencia central en estudiantes de segundo año de secundaria de la institución educativa Almirante Miguel Grau – Espinar, Cuzco*. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional San Antonio de Abad del Cuzco] Repositorio Institucional [https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/6096/253T20210348\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/6096/253T20210348_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Marín, A. y Zapata, M. (2017). *Usos y aplicaciones del Microsoft Excel*. Universidad Icesi, Chile. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2941633>
- May, I (2015). ¿Cómo plantear y resolver problemas Diálogos en la sociedad del conocimiento? *Revista Entreciencias*, 419-420. <https://www.redalyc.org/pdf/4576/457644946012.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú (2016). *Programa curricular de Educación Secundaria*. Minedu. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/03062016-programa-nivel-secundaria-ebr.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú (2018). *Guía de orientación para desarrollar proyectos de aprendizaje en educación inicial*. Minedu. <http://www.drec.gob.pe/wpcontent/uploads/2017/05/guiadeproyectos-Minedu.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú (2020a). *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes? Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC)*. Minedu. <http://umc.minedu.gob.pe/wpcontent/uploads/2020/06/Reporte-Nacional-2019.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú (2020b). *Tutorial para el diseño y gestión de los proyectos de aprendizaje. Proyectos de Aprendizaje. Bloque I, fascículo de Introducción, I y II*. Minedu. <http://www.elrincondelmaestro21.com/2020/06/14/tutorial-para-el-diseno-y-gestion-deproyectos-de-aprendizaje-como-disenar-y-gestionar-un-proyecto-de-aprendizaje-para-lamodalidad>
- Puga, L. (2017). *Aplicación de la hoja de cálculo Excel en la resolución de problemas con ecuaciones lineales*. [Tesis de posgrado, Universidad Tecnológica Equinoccial en Ecuador] Repositorio Institucional <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/21529>

- Rivas, E. (2021) *Proyecto de aprendizaje en el área de Matemática para desarrollar la competencia de resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre en las estudiantes de 1.er grado de educación secundaria*. [Tesis de Posgrado. Universidad de Piura] Repositorio Institucional [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5123/TSP\\_EDUC\\_2106.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5123/TSP_EDUC_2106.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Torres, A., Campos, L., Morales, M. y García, L. (2021). Aprendizaje de las matemáticas durante la pandemia del Covid 19: El actuar de alumnos y docentes ante la transición de lo presencial a lo virtual. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática - Unión*. 63(21); 1 – 15. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/432/254>
- Torres, M. (2018). *Propuesta metodológica para mejorar el aprendizaje de estadística utilizando el software Excel, para estudiantes del 7mo año de la escuela de educación básica Julio Pinos Andrade, Ecuador*. [Tesis de posgrado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Ecuador] Repositorio Institucional <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16029>
- Vidal, A. (2014). *Estadística descriptiva y selección de la prueba*. *Revista Estadística*. 25(2): 129-131. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-21982014000200009&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982014000200009&lng=es).

## **ANEXOS**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN  
ESCUELA DE POSGRADO**

**RUBRICA DE EVALUACIÓN POR SEMANA DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA: RESUELVE  
PROBLEMAS GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE**

| <b>RÚBRICA: SEMANA 1 (sesión 1 y 2)</b> |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <b>Tema</b>                             | Conocimiento de términos estadísticos y tablas de distribución de frecuencias.   |  |   |
| <b>Resultado de aprendizaje</b>         | Comprende los términos estadísticos comunes: estadística, universo, población, muestra, muestreo, variable, datos y frecuencias. Elabora e interpreta la tabla de frecuencias.   |  |   |
| <b>Producto académico</b>               | Ejemplo de universo, población, muestra, muestreo, variable discreta, variable continua, variable cualitativa, variable cuantitativa, datos.<br>Elaborar una tabla de frecuencias de medidas de bioseguridad frente a Covid 19 |  |   |
| <b>Criterios o aspectos</b>             | <b>Nivel III (18 – 20)</b>   | <b>Nivel II (14 – 17)</b>  | <b>Nivel I (0 – 13)</b>   |
| Términos comunes de la estadística      | Comprensión correcta de estadística, universo, población, muestra, variable y dato <b>(10 p.)</b>  | Muestra dificultades para comprender al menos 4 términos estadísticos <b>(6 p.)</b>                          | Muestra dificultades para comprender estadística, universo, población, muestra, variable y dato <b>(2 p.)</b> |
| Distribución de frecuencias             | Construcción e interpretación correcta de una tabla de distribución de frecuencia <b>(10 p.)</b>   | Construye correctamente y no interpreta adecuadamente una tabla de distribución de frecuencias <b>(6 p.)</b> | Construye incorrectamente u no interpreta adecuadamente una tabla de frecuencias <b>(2 p.)</b>                |

Puntaje máximo: 20 puntos

| <b>RÚBRICA: SEMANA 2 (sesiones 3 y 4)</b>                          |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <b>Tema</b>  | Gráficos estadísticos y medidas estadísticas de centralidad, de dispersión y de asociación.  |  |   |
| <b>Resultado de aprendizaje</b>                                    | Construye los gráficos, histogramas, barras, sectores circulares y series de tiempo. Calcula e interpreta una medida estadística de centralidad (media, mediana), de dispersión (varianza, desviación estándar, coeficiente de variación) y de asociación (coeficiente de correlación) |  |   |
| <b>Producto académico</b>  | Un ejemplo de cada gráfico y de cada medida estadística estudiados de acuerdo al contexto vivido, con su respectiva interpretación.  |  |   |
| <b>Criterios o aspectos</b>  | <b>Nivel III (18 – 20)</b>   | <b>Nivel II (14 – 17)</b>  | <b>Nivel I (0 – 13)</b>   |
| Gráficos estadísticos  | Grafica e interpreta correctamente: barras, histograma, sectores circulares y series de tiempo <b>(10 puntos)</b>  | Grafica e interpreta correctamente, a lo más, dos gráficos estadísticos <b>(6 puntos)</b>  | Grafica e interpreta correctamente, sólo uno o ningún gráfico estadístico, de los estudiados <b>(2 puntos)</b>  |
| Medidas estadísticas de centralidad, de dispersión y de asociación | Calcula e interpreta correctamente: media, mediana, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación y coeficiente de correlación <b>(10 p.)</b>  | Calcula e interpreta correctamente, a lo más, dos medidas estadísticas de centralidad, dos medidas de dispersión y medianamente, el coeficiente de correlación <b>(6 p.)</b> | Calcula e interpreta correctamente, sólo una o ninguna medida estadística de centralidad, una o ninguna medida estadística de dispersión y ninguna medida de asociación <b>(2 p.)</b> |

Puntaje máximo: 20 puntos

| <b>RÚBRICA: SEMANA 3 (sesiones 5 y 6)</b>                                    |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <b>Tema</b>  | Experimento aleatorio, espacio muestral, evento, probabilidad de un evento, probabilidad condicional, teorema de la probabilidad total, teorema de Bayes.                        |  |   |
| <b>Resultado de aprendizaje</b>  | Comprende los términos experimento aleatorio, espacio muestral, evento, probabilidad de un evento, probabilidad condicional, teorema de la probabilidad total, teorema de Bayes. |  |   |
| <b>Producto académico</b>  | Un ejemplo de experimento aleatorio, espacio muestral, evento, probabilidad de un evento, probabilidad condicional, teorema de la probabilidad total, teorema de Bayes.          |  |   |
| <b>Criterios o aspectos</b>  | <b>Nivel III (18 – 20)</b>   | <b>Nivel II (14 – 17)</b>  | <b>Nivel I (0 – 13)</b>   |
| Experimento aleatorio, espacio muestral, evento, probabilidad de un evento.  | Comprende y determina correctamente: experimento aleatorio, espacio muestral, evento, probabilidad de un evento <b>(10 p.)</b>   | Comprende y determina con dificultades: experimento aleatorio, espacio muestral, evento, probabilidad de un evento <b>(6 puntos)</b> | No comprende ni determina: experimento aleatorio, espacio muestral, evento, probabilidad de un evento <b>(2 p.)</b>                                       |
| Probabilidad condicional, teorema de la probabilidad total, teorema de Bayes | Comprende y determina correctamente: probabilidad condicional, teorema de la probabilidad total, teorema de Bayes <b>(10 p.)</b>   | Comprende y determina con dificultades: probabilidad condicional, teorema de la probabilidad total, teorema de Bayes <b>(6 p.)</b>   | Comprende, a lo más, uno o ninguno de los siguientes términos: probabilidad condicional, teorema de la probabilidad total, teorema de Bayes <b>(2 p.)</b> |

Puntaje máximo: 20 puntos

| <b>RÚBRICA: SEMANA 4 (sesiones 7 y 8)</b>  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>Tema</b>  | Variable aleatoria. Funciones de probabilidad y de distribución de variables aleatorias discretas y continuas. Valor esperado. Esperanza matemática.   |   |  |
| <b>Resultado de aprendizaje</b>  | Comprende los términos: variable aleatoria, función de probabilidad, función de distribución, valor esperado, esperanza matemática.  |   |  |
| <b>Producto académico</b>  | Un ejemplo de variable aleatoria, función de probabilidad, función de distribución, valor esperado, esperanza matemática, en el contexto actual.   |   |  |
| <b>Criterios o aspectos</b>  | <b>Nivel III (18 – 20)</b>   | <b>Nivel II (14 – 17)</b>   | <b>Nivel I (0 – 13)</b>  |
| Variable aleatoria. Funciones de probabilidad y de distribución de variables aleatorias discretas y continuas. | Define correctamente: variable aleatoria, funciones de probabilidad y de distribución de variables aleatorias discretas y continuas. Calcula correctamente probabilidad de variables aleatorias <b>(10 p.)</b> | Define y calcula con dificultades: variable aleatoria, funciones de probabilidad y de distribución de variables aleatorias discretas y continuas. <b>(6 p.)</b> | No define ni calcula (pero intenta): variable aleatoria, funciones de probabilidad y de distribución de variables aleatorias discretas y continuas <b>(2 p.)</b> |
| Valor esperado. Esperanza matemática   | Define y calcula correctamente: valor esperado, esperanza matemática de una variable aleatoria <b>(10 p.)</b>  | Define y calcula con dificultades: valor esperado, esperanza matemática de una variable aleatoria <b>(6 p.)</b>   | Define y calcula sin error, a lo más, uno de los siguientes términos: valor esperado, esperanza matemática de una variable aleatoria <b>(2 p.)</b>               |

Puntaje máximo: 20 puntos

| <b>RÚBRICA: SEMANA 5 (sesiones 9 y 10)</b>   |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Tema</b>  | Distribución normal, estándar, t de Student y chi cuadrado. Parámetro. estimados.  |  |  |
| <b>Resultado de aprendizaje</b>  | Comprende las características de la distribución normal, normal estándar, t de Student, calculando probabilidades de variables aleatorias que siguen estas distribuciones, mediante tablas estadísticas. |  |  |
| <b>Producto académico</b>  | Calcula probabilidades asociadas a la distribución normal, normal estándar, t de Student, haciendo uso de las tablas estadísticas.   |  |  |
| <b>Criterios o aspectos</b>  | <b>Nivel III (18 – 20)</b>   | <b>Nivel II (14 – 17)</b>  | <b>Nivel I (0 – 13)</b>  |
| Distribución normal, normal estándar y t de Student.   | Calcula correctamente: probabilidades asociadas a la distribución normal, normal estándar y t de Student, mediante tablas estadísticas (10 p.)   | Calcula correctamente probabilidades asociadas a lo más, a dos distribuciones, de las estudiadas, mediante tablas estadísticas. (6 p.) | Calcula correctamente probabilidades de, a lo más, una de las distribuciones estudiadas, mediante tablas estadísticas (2 p.) |
| Parámetro, estimador y clases. Estimación puntual y confidencial de la media y de la proporción poblacional. | Obtiene correctamente la estimación puntual y confidencial de la media y de la proporción poblacional (10 p.)  | Presenta dificultades para obtener la estimación puntual y confidencial de la media y de la proporción poblacional (6 p.)              | Obtiene correctamente, a lo más, la estimación puntual y confidencial de sólo la media o la proporción poblacional (2 p.)    |

Puntaje máximo: 20 puntos

| <b>RÚBRICA: SEMANA 6 (sesiones 11 y 12)</b>  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Tema</b>  | Estimación de la diferencia de medias y de la diferencia de proporciones poblacionales, término de la prueba de hipótesis y prueba de hipótesis de media, proporción, diferencia de medias y diferencia de proporciones poblacionales.   |  |  |
| <b>Resultado de aprendizaje</b>  | Calcula la estimación puntual y confidencial de la diferencia de medias y de la diferencia de proporciones poblacionales. Comprende los términos: hipótesis nula y alternativa, nivel de significación, prueba estadística, regiones de rechazo y de aceptación, regla de decisión.                |  |  |
| <b>Producto académico</b>  | Estimar, puntual y confidencialmente, la diferencia de medias y de proporciones poblacionales; y probar hipótesis de los valores de los parámetros poblacionales: media, proporción, diferencia de medias y diferencia de proporciones, mediante la información contenida en una muestra de datos. |  |  |
| <b>Criterios o aspectos</b>  | <b>Nivel III (18 – 20)</b>   | <b>Nivel II (14 – 17)</b>  | <b>Nivel I (0 – 13)</b>  |
| Estimación puntual de la diferencia de medias y de proporciones poblacionales.   | Estima, sin error, puntual, la diferencia de medias y de proporciones poblacionales (4 p.)   | Estima, sin error, sólo puntual, la diferencia de medias y de proporciones poblacionales (3 p.)  | Estima, con dificultad, puntual, la diferencia de medias y de proporciones poblacionales (1 p.)  |
| Prueba de hipótesis: hipótesis nula y alternativa, nivel de significación, prueba estadística, regiones de rechazo y de aceptación, regla de decisión. | Comprende: hipótesis nula y alternativa, nivel de significación, prueba estadística, regiones de rechazo y de aceptación, regla de decisión (8 p.)   | Presenta dificultades para comprender los elementos de la prueba de hipótesis (4 p.)   | Comprende sólo dos o menos elementos de la prueba de hipótesis (2 p.)  |
| Prueba de hipótesis para los parámetros poblacionales, diferencia de medias y diferencia de proporciones.  | Prueba correctamente, hipótesis acerca del valor de los parámetros poblacionales: diferencia de medias y diferencia de proporciones (8 p.)   | Presenta dificultades al probar hipótesis acerca del valor de los parámetros poblacionales, diferencia de medias y diferencia de proporciones (4 p.) | Prueba, sin error, la hipótesis acerca de, a lo más, uno de los parámetros: diferencia de medias y diferencia de proporciones poblacionales (2 p.) |

Puntaje máximo: 20 puntos

**COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS GESTION DE DATOS E INCERTIDUMBRE**

**PRETEST**

**4**

|    | Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas |   |   |   |   | Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos |   |   |   |    | Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos |    |    |    |    | Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida |    |    |    |    | Var1 |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|----|----|----|----|--|----|----|----|----|------|
|    | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6   | 7 | 8 | 9 | 10 | 11   | 12 | 13 | 14 | 15 | 16   | 17 | 18 | 19 | 20 |      |
| 1  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 3    |
| 2  | 1  | 0 | 0 | 1 | 1 | 0   | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 9    |
| 3  | 1  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1   | 0 | 0 | 1 | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 10   |
| 4  | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 4    |
| 5  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 3    |
| 6  | 1  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2    |
| 7  | 1  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1   | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 11   |
| 8  | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 9    |
| 9  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 3    |
| 10 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 14   |
| 11 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 3    |
| 12 | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 2    |
| 13 | 0  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 3    |
| 14 | 0  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 4    |
| 15 | 0  | 1 | 0 | 0 | 1 | 1   | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 12   |
| 16 | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 3    |
| 17 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1    |
| 18 | 1  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1   | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 10   |
| 19 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 3    |
| 20 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2    |
| 21 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 9    |
| 22 | 1  | 0 | 0 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 7    |
| 23 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 4    |
| 24 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 4    |
| 25 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 10   |
| 26 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 4    |
| 27 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 10   |
| 28 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 4    |
| 29 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 4    |
| 30 | 1  | 0 | 0 | 1 | 0 | 1   | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 9    |
| 31 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 4    |
| 32 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 4    |
| 33 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 9    |
| 34 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 10   |
| 35 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 4    |
| 36 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 4    |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 37 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 8  |
| 38 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7  |
| 39 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 40 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 41 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 42 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 8  |
| 43 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 44 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9  |
| 45 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 46 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 |
| 47 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 48 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6  |
| 49 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 50 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 8  |
| 51 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 52 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 53 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 54 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| 55 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 56 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 57 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 9  |
| 58 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 59 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 60 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6  |
| 61 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 62 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |
| 63 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9  |
| 64 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4  |

**COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS GESTION DE DATOS E INCERTIDUMBRE**

**POSTEST**

|    | Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas |   |   |   |   | Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos |   |   |   |    | Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos |    |    |    |    | Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida |    |    |    |    | Var1 |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|----|----|----|----|--|----|----|----|----|------|
|    | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6   | 7 | 8 | 9 | 10 | 11   | 12 | 13 | 14 | 15 | 16   | 17 | 18 | 19 | 20 |      |
| 1  | 1  | 1 | 0 | 1 | 0 | 1   | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 16   |
| 2  | 1  | 0 | 0 | 1 | 1 | 0   | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 9    |
| 3  | 1  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1   | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 11   |
| 4  | 1  | 1 | 1 | 0 | 1 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 11   |
| 5  | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 11   |
| 6  | 1  | 0 | 1 | 1 | 1 | 0   | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 11   |
| 7  | 1  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1   | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 11   |
| 8  | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 12   |
| 9  | 1  | 0 | 0 | 1 | 1 | 0   | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 13   |
| 10 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 14   |
| 11 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 11   |
| 12 | 1  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 1 | 0 | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 7    |
| 13 | 0  | 0 | 1 | 0 | 1 | 0   | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 11   |
| 14 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0   | 0 | 1 | 0 | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 11   |
| 15 | 0  | 1 | 0 | 0 | 1 | 1   | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 12   |
| 16 | 1  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1   | 0 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 13   |
| 17 | 0  | 1 | 0 | 0 | 1 | 0   | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 12   |
| 18 | 1  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1   | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 11   |
| 19 | 1  | 0 | 1 | 0 | 0 | 1   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 8    |
| 20 | 0  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0   | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 11   |
| 21 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 13   |
| 22 | 1  | 0 | 0 | 1 | 1 | 1   | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 12   |
| 23 | 1  | 1 | 0 | 1 | 0 | 0   | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 8    |
| 24 | 0  | 1 | 1 | 0 | 0 | 0   | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 12   |
| 25 | 1  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 12   |
| 26 | 1  | 1 | 0 | 1 | 0 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 8    |
| 27 | 1  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 16   |
| 28 | 0  | 1 | 1 | 0 | 0 | 0   | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 12   |
| 29 | 1  | 1 | 0 | 0 | 1 | 0   | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 7    |
| 30 | 1  | 0 | 1 | 1 | 0 | 1   | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 12   |
| 31 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1   | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 13   |
| 32 | 1  | 1 | 1 | 0 | 1 | 0   | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 11   |
| 33 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 9    |
| 34 | 1  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1   | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 12   |
| 35 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 13   |
| 36 | 1  | 1 | 1 | 0 | 1 | 0   | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 12   |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 37 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 8  |
| 38 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 13 |
| 39 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6  |
| 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 11 |
| 41 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 12 |
| 42 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| 43 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 8  |
| 44 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 13 |
| 45 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 |
| 46 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 |
| 47 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 13 |
| 48 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6  |
| 49 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 |
| 50 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 12 |
| 51 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9  |
| 52 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 |
| 53 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 13 |
| 54 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 11 |
| 55 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 11 |
| 56 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7  |
| 57 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 11 |
| 58 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 |
| 59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 11 |
| 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 17 |
| 61 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9  |
| 62 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 13 |
| 63 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 |
| 64 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6  |

## PRUEBA DE CONFIABILIDAD ALPHA DE CRONBACH

| N°          | CONFIABILIDAD DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
|-------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
|             | 1  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |   |
| ENCUESTADOS | 1  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |   |
|             | 2  | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1 |
|             | 3  | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0 |
|             | 4  | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1 |
|             | 5  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0 |
|             | 6  | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0 |
|             | 7  | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0 |
|             | 8  | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0 |
|             | 9  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1 |
|             | 10   | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0 |
|             | 11   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0 |
|             | 12   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1 |
|             | 13   | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0 |
|             | 14   | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0 |
|             | 15   | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0 |
|             | 16   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1 |
|             | 17   | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0 |
|             | 18   | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0 |
|             | 19   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1 |
|             | 20   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0 |
| Si²         | 0.24   | 0.20 | 0.24 | 0.17 | 0.20 | 0.26 | 0.20 | 0.13 | 0.17 | 0.25 | 0.17 | 0.13 | 0.25 | 0.13 | 0.20 | 0.20 | 0.24 | 0.20 | 0.25 | 0.22 |   |

$\Sigma Si^2$  : 4.05

- K: El número de ítems
- $\Sigma Si^2$  : Sumatoria de las Varianzas de los ítems
- $S_T^2$  : La Varianza de la suma de los ítems
- $\alpha$  : Coeficiente de Alfa de Cronbach

20  
4.05  
16.58  
0.80

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$



---

**Dr. SUSANIBAR RAMIREZ, EDGAR TITO**  
**ASESOR**

---

**Dr. MAGUIÑA ARNAO, ERNESTO ANDRÉS**  
**PRESIDENTE**

---

**Dr. VASQUEZ TREJO CESAR WILFREDO**  
**SECRETARIO**

---

**M(o). CONDE CURIÑAUPA REGULO**  
**VOCAL**