

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

**Caracterización de un Proceso de Aprendizaje Alrededor de la Aplicación de un Diseño Basado en la Cuantificación de Datos Sobre Residuos Sólidos para Enseñar Conceptos Básicos de la Estadística Descriptiva y Estimular la Buena Conciencia Ambiental.**

**Estudiante**

**Julio César Jinete González**

**Asesora**

**Sandra Lorena Chavarría**

**Universidad Icesi**

**Maestría en Educación Mediada por las Tic**

**2023**

### **Resumen**

Este proyecto de investigación se enfoca en el diseño y aplicación de actividades educativas en el contexto de la estadística y la educación ambiental. El objetivo principal es acercar a los estudiantes al procesamiento de datos estadísticos y, al mismo tiempo, generar conciencia sobre la problemática ambiental de la contaminación causada por la mala disposición de residuos sólidos.

El proyecto se lleva a cabo en la Institución Educativa Santa Ana, ubicada en la isla de Barú, corregimiento de la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia. Se busca fortalecer las competencias interpretativas y propositivas de los estudiantes de grado noveno mediante el uso de tecnologías de la información y comunicación.

El enfoque metodológico se basa en la implementación de actividades didácticas en contextos cercanos a los estudiantes, utilizando estrategias didácticas, tecnologías y diversas metodologías. Se analizarán los resultados de la experiencia para evaluar el impacto de cada actividad en el fortalecimiento de las competencias estadísticas de los estudiantes.

El proyecto tiene como objetivo principal proponer una estrategia didáctica que motive a los estudiantes a experimentar y comprender la importancia práctica del aprendizaje de la estadística. Se espera que esta estrategia contribuya positivamente al proceso de enseñanza y aprendizaje, brindando a los estudiantes herramientas para interpretar situaciones y proponer acciones de mejora en su entorno.

Palabras claves: Actividades Educativas, Estadística, Educación Ambiental, Conciencia Ambiental, Competencias Interpretativas, Estudiantes.

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

**Abstract**

This research project focuses on the design and application of educational activities in the context of statistics and environmental education. The main objective is to bring students closer to the processing of statistical data and, at the same time, raise awareness about the environmental problems of contamination caused by the poor disposal of solid waste.

The project is carried out at the Santa Ana Educational Institution, located on the island of Barú, a corregimiento of the city of Cartagena de Indias, Colombia. It seeks to strengthen the interpretive and propositional skills of ninth grade students through the use of information and communication technologies.

The methodological approach is based on the implementation of didactic activities in contexts close to the students, using didactic strategies, technologies and various methodologies. The results of the experience will be analyzed to assess the impact of each activity in strengthening the statistical skills of students.

The main objective of the project is to propose a didactic strategy that motivates students to experiment and understand the practical importance of learning statistics. This strategy is expected to contribute positively to the teaching and learning process, providing students with tools to interpret situations and propose improvement actions in their environment.

Keywords: Educational Activities, Statistics, Environmental Education, Environmental Awareness, Interpretive Competencies, Students.

## Índice General

Introducción .....	9
1. Planteamiento del Problema de Investigación .....	11
1.1 Descripción de la problemática .....	11
1.2 Delimitación de la Investigación .....	18
2. Planteamiento del Problema .....	25
3. Objetivos de la Investigación .....	27
3.1 Objetivo General.....	27
3.1.1 Objetivos Específicos .....	27
4. Justificación .....	28
5. Fundamentos Teóricos.....	30
5.1 Antecedentes de la Investigación .....	30
5.1.1 La Enseñanza de la Estadística.....	30
5.1.2 La Educación Ambiental como un Contexto real transversal a diversas disciplinas. .....	31
5.1.3 La Incorporación de las Tecnologías en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas (o la estadística). .....	34
5.2 Marco Teórico.....	35
5.2.1 Problem Solving.....	35
5.2.2 Resolución de Problemas Matemáticos .....	37
5.2.3 Integración de las Tic al Proceso de Enseñanza – Aprendizaje .....	38
5.2.4 El Contexto Real: Matemáticas Ambientales .....	42
5.2.5 Estándares Básicos de Competencias .....	42
5.2.6 Competencias a Movilizar .....	47
5.2.7 Enseñanza- Aprendizaje de la Estadística Descriptiva.....	49
5.2.8 Análisis y Sistematización de Datos Agrupados .....	49

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

5.2.9 Residuos Escolares.....	50
5.3 Marco Metodológico .....	56
5.3.1 Investigación Basada en el Diseño: .....	56
5.3.2 Diseño de las Hojas de Trabajo .....	59
5.3.3 Características de las Hojas de Trabajo .....	60
Actividades de Aprendizaje .....	66
5.3.4 Partes de la Hoja de Trabajo .....	67
5.3.5 Estructura de la hoja de Trabajo. ....	69
6. Análisis de Resultados.....	75
Parte 1. Diagnóstico.....	75
PARTE 2. MOTIVACIÓN .....	85
Análisis General de los Resultados Actividad Exploratoria:.....	94
Actividad Uso de Herramienta Geogebra.....	94
Parte 3. En acción: Manejo de Residuos Sólidos .....	97
Recolección y Cuantificación de Residuos.....	100
Diseño de Infografía.....	103
Resultados Uso de Herramienta Excel.....	103
Presentación de Resultados.....	104
Resultado Aplicación de Autoevaluación .....	108
Discusión .....	113
Conclusiones .....	115
Recomendaciones .....	118
Bibliografía .....	120

### Índice de Tablas

Tabla 1: Ejemplo Utilización Función Suma en Excel .....	15
Tabla 2: Evidencias Hojas de Trabajo .....	87
Tabla 3: Analisis de Actividad Exploratoria .....	90
Tabla 4: Solidos Geométricos y Figuras Planas .....	95
Tabla 5: Cantidad de Residuos .....	146
Tabla 6: Cantidad de Papel.....	149
Tabla 7: Cantidad de Plástico .....	150
Tabla 8: Tabla de Frecuencia.....	152

### Índice de Figuras

Figura 1: Datos de Población de Santa Ana .....	24
Figura 2: Gráfico Resultados de la Actividad diagnóstica .....	85
Figura 3:Estudiantes Trabajando las Actividades.....	86
Figura 4:Resultados Aplicación de Rúbrica .....	107
Figura 5: Resultados de Autoevaluación de Responsabilidad.....	108
Figura 6: Autoevaluación de Compromiso.....	109
Figura 7: Autoevaluación Logro del Aprendizaje .....	111

### Índice de Anexos

Anexo 1: Hoja de Trabajo .....	130
Anexo 2: Formato Rúbrica de Evaluación .....	154
Anexo 3: Formato de Autoevaluación.....	159



### **Introducción**

El proceso de enseñanza y aprendizaje requiere, por parte del profesor, de una verdadera planificación consciente y responsable de las actividades donde se consideren las realidades, potencialidades de los estudiantes, sus necesidades, posibilidades y limitaciones del entorno y así también, de las disposiciones de los demás actores involucrados, de tal forma que ayude a la mejora de los procesos de aprendizaje. Con este fin, la creación y ejecución de actividades donde se pongan en juego estrategias didácticas en contextos cercanos a los estudiantes, uso de tecnologías y diversas metodologías, puede servir como un enfoque que contribuya a fortalecer el desarrollo del mismo proceso. En este trabajo se presenta el análisis de los resultados de una experiencia alrededor del diseño y aplicación de una serie de actividades, en contexto real, con el objetivo de aproximar exitosamente a los estudiantes al procesamiento de datos estadísticos; esta estrategia, además permitió, de manera paralela, generar conciencia sobre la problemática ambiental relacionada con la contaminación generada por la mala disposición de residuos sólidos en la Institución educativa Santa Ana ubicada en la isla de Barú corregimiento de ciudad de Cartagena de Indias Colombia.

Un aspecto a destacar de este trabajo, es el interés por mostrar las interacciones que se pueden generar entre la estadística y la educación ambiental, con el ánimo de que el estudiante aplique en contextos cercanos los conocimientos adquiridos, y pueda, a través del análisis de datos, hacer una interpretación propia de la situación y proponer acciones de mejora.

Basándonos en la evaluación de los resultados de la experiencia, se dispone a observar el impacto de cada actividad de la estrategia didáctica planteada y la contribución de esta en el fortalecimiento de las competencias interpretativas y propositivas en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa de Santa Ana haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación.

En términos generales, se busca proponer una estrategia didáctica que permita impactar positivamente el aprendizaje de la estadística en los estudiantes, a través de actividades en contexto

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

donde los estudiantes manipulen objetos e intervengan situaciones de su entorno con los cuales puedan motivarse a experimentar lo práctico que puede resultar el aprendizaje de la estadística.

## **1. Planteamiento del Problema de Investigación**

### **1.1 Descripción de la problemática**

Es un hecho conocido para todos, que nuestro planeta y la calidad de vida de todas las especies que lo habitan, está siendo afectada por los factores de contaminación y malos manejos de residuos que afectan la calidad del aire, del agua y del suelo, lo que a su vez puede llevar a problemas de salud y reducir la capacidad de las personas para sostener sus medios de vida. Además, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad son amenazas globales que tienen un impacto significativo en nuestra capacidad para mantener un futuro sostenible y próspero.

Trabajar para mejorar el medio ambiente no solo implica abordar la contaminación y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sino también fomentar prácticas sostenibles en el uso de recursos naturales, proteger la biodiversidad, y promover la educación y la conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad ambiental.

Con respecto a este último aspecto, la educación es una herramienta clave para promover el cuidado del medio ambiente y fomentar una cultura de sostenibilidad. Particularmente, en la institución educativa de Santa Ana, institución de carácter público con aproximadamente 1200 estudiantes, localizada en la isla de barú corregimiento de la ciudad de Cartagena de indias en Colombia, se están diseñando diversas estrategias para fomentar en los estudiantes, prácticas sostenibles, con el ánimo de gestionar adecuadamente el manejo de residuos, crear huertas escolares, campañas de reciclaje y proyectos de reforestación. Esto no solo favorece la sostenibilidad de la institución, sino que fomenta en los estudiantes el compromiso con el medio ambiente y les da la oportunidad de adquirir habilidades y conocimientos prácticos que se conectan con otras temáticas que se trabajan en la institución.

Es importante señalar que esta problemática ambiental requiere que los estudiantes adquieran habilidades en la organización de información, como la cuantificación y clasificación de residuos sólidos, la recopilación de datos para identificar sus características y la toma de decisiones, lo que

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

permite integrar estos aspectos ambientales con otras áreas de estudio en el colegio y es así como se definió el proyecto que busca fomentar un ambiente de aprendizaje transversal entre la estadística y la educación ambiental. Este trabajo de investigación, denominado caracterización de un proceso de aprendizaje alrededor de la aplicación de un diseño basado en la cuantificación de datos sobre residuos sólidos para enseñar conceptos básicos de la Estadística descriptiva y estimular la buena conciencia ambiental; que tiene lugar en la Institución educativa Santa Ana y se concentra en la jornada de la mañana, con los estudiantes de grado noveno de educación media, documentará las actividades y los resultados que se obtuvieron alrededor de la enseñanza de las temáticas concernientes a procesamiento de datos agrupados y tratamiento de residuos sólidos haciendo un proceso de transversalización con las actividades de naturaleza ambiental que se desarrollaron en las instalaciones de la institución educativa.

De otro lado, se eligió conectar directamente esta problemática ambiental con la estadística, no solo por la necesidad imperante que se tiene para cuantificar datos, sino que la estadística es una herramienta esencial en la educación, ya que permite a los estudiantes adquirir habilidades para leer e interpretar tablas y gráficos estadísticos, además en un mundo mutuamente interrelacionado en los aspectos sociales, económicos y políticos., es fundamental interpretar una amplia gama de información sobre diversos temas para orientarse adecuadamente, así también, la estadística es importante para la vida posterior de los estudiantes, ya que muchos profesionales necesitan tener conocimientos básicos del tema. El estudio de la estadística también fomenta el desarrollo personal al fomentar el razonamiento crítico y la valoración de la evidencia objetiva. Es importante que los estudiantes adquieran la comprensión de los métodos y procesos que posibilitan la conversión de datos con el propósito de abordar dilemas de toma de decisiones y realizar pronósticos. (Batanero, 2000, pág. 2). Adicionalmente se ha documentado (Del Pino & Estrella, 2012) que desde la escuela hay necesidades de fortalecer la enseñanza de la estadística y que es un reto para los profesores de estadística diseñar actividades y estrategias que aproximen efectivamente a los estudiantes.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Por otra parte, referente a la clasificación de planteles en el icfes de acuerdo al desempeño de los estudiantes en las pruebas saber 11, la institución educativa de Santa Ana se encuentra ubicada en la categoría D; lo que demuestra encontrarse en un nivel bajo de desempeño.

Cabe anotar que hay un aspecto que se debe considerar en este trabajo de investigación y es el desempeño que han venido teniendo los estudiantes después del trabajo remoto/virtual que se dio por la pandemia, se ha encontrado que, la población estudiantil sufrió una especie de revés en su proceso académico debido los desajustes emocionales y el estrés asociado con el cambio repentino a la educación a distancia pueden haber afectado negativamente su capacidad de concentración, motivación y bienestar general. Estos factores emocionales pueden haber sido obstáculos significativos para el aprendizaje efectivo.

En segundo lugar, tenemos la falta de recursos tecnológicos como otro desafío importante. La brecha digital se convirtió en un obstáculo para muchos estudiantes que no tenían acceso adecuado a dispositivos electrónicos, conectividad a internet o familiaridad con las herramientas tecnológicas necesarias para el aprendizaje en línea. Esta limitación tecnológica afectó la participación y la capacidad de los estudiantes para aprovechar al máximo las oportunidades educativas virtuales.

Estos desafíos emocionales y tecnológicos se tradujeron en retrasos significativos en el desarrollo de los planes de estudio y en el aprendizaje de los estudiantes. La falta de interacción directa con los docentes y compañeros de clase, la adaptación a nuevos métodos de enseñanza y la dificultad para mantener la motivación y la disciplina pueden haber contribuido a un menor rendimiento académico.

Con el propósito de afianzar y dinamizar el proceso de enseñanza haciendo seguimiento para verificar qué tanto las herramientas TIC utilizadas aportan, a la motivación al aprendizaje y al desarrollo de competencias interpretativas y propositivas en los estudiantes de grado noveno, se incorporó en la propuesta de intervención algunas herramientas tecnológías de la información y

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

comunicación (TIC). En este sentido, tomando como referencia lo expresado por Quintero & Jerez, 2019, en cuanto a que:

El enfoque primordial en la aplicación de la tecnología reside en fomentar una comprensión profunda de los procesos matemáticos en lugar de limitarse a tareas rutinarias durante las sesiones educativas. Hoy en día, es común que los estudiantes empleen estas herramientas con fines distractivos en lugar de aprovechar su potencial educativo. Es esencial dirigir los esfuerzos hacia un aprendizaje matemático sustancial mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con el fin de generar satisfacción y captar la atención de los estudiantes. (p.26)

La integración efectiva de las TIC en la enseñanza de las matemáticas no solo puede evitar la distracción, sino también incitar una profunda motivación intrínseca en los estudiantes. Esta motivación resulta en una mayor involucración y un aumento de la creatividad, ya que las TIC ofrecen un ambiente interactivo que despierta la curiosidad y permite a los estudiantes explorar conceptos de manera más profunda y personalizada.

Además, el empleo adecuado de la tecnología matemática puede cultivar la colaboración entre los estudiantes, abriendo puertas hacia una mentalidad más cooperativa y participativa en el aula. Superar este desafío en la educación actual requiere adaptar las metodologías a las herramientas disponibles y lograr que los estudiantes vean en las TIC no solo una forma de entretenimiento pasivo, sino una vía emocionante y enriquecedora para abordar y comprender las complejidades de las matemáticas. En última instancia, esto no solo beneficiará su educación en matemáticas, sino que también les equipará con habilidades esenciales para su futuro en un mundo cada vez más tecnológico.

Para nuestro caso, a través del uso de las TIC, se permitirá Fortalecer en los alumnos la habilidad para llevar a cabo análisis estadísticos en la investigación de los desafíos ambientales que afectan su entorno cercano; para ello se crearon grupos de trabajo que apadrinaron un aula de clases a la que

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

ingresaban primeramente a realizar la recolección de los respectivos residuos de papel y plástico, luego, la medición del volumen respectivo en canecas construidas en material reciclable hechas por los mismos estudiantes con base en la figura de un sólido geométrico sea de un cubo, paralelepípedo o cilindro diseñado en el programa GeoGebra en donde manejan las diferentes opciones de figura, líneas, segmentos para construir la figura respectiva y hacer el cálculo del volumen de las diferentes figuras diseñadas.

A lo largo del diseño de la figura de la caneca a construir, los estudiantes trabajarán el concepto de volumen realizando diferentes ejercicios en el programa GeoGebra explorando así las opciones para construir figuras y encontrar su volumen. Esto con el fin de que fuera un ejercicio previo a la práctica de cálculo del volumen de los desechos a recolectar.

Finalmente, los estudiantes almacenarán los residuos recolectados en lugares destinados para tal fin con el ánimo de promover el reciclaje como una acción de contribución al saneamiento ambiental.

Teniendo en cuenta los datos cuantificados en cantidad de volumen se creará una base de datos en excel sobre la cantidad de residuos producidos en cada aula de clases, aquí los estudiantes construirán una tabla que calcule los totales de los residuos recolectados semanalmente empleando la función suma de excel, en su sintaxis respectiva: = SUMA (número 1; número 2 ...) o = número 1 + número 2...

Tal como se muestra a continuación:

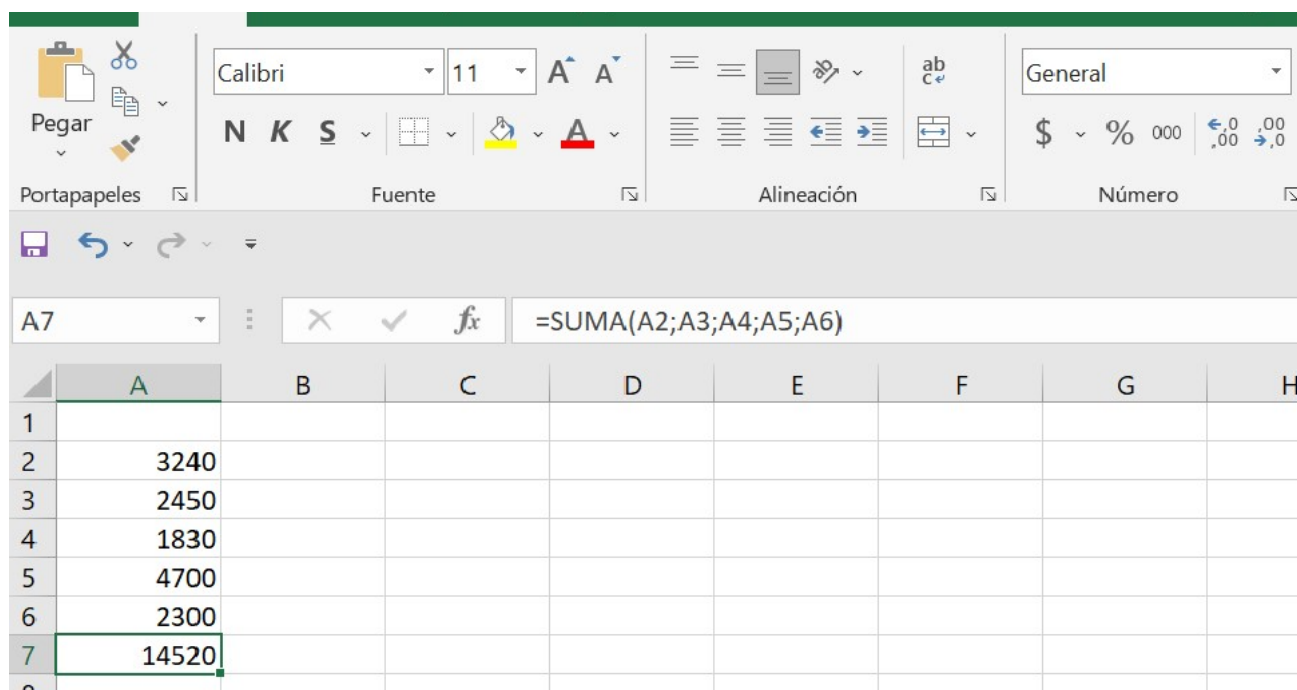
**Tabla 1:**

*Ejemplo Utilización Función Suma en Excel*

---

**Utilización de la Función Suma en Excel**

---



The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The ribbon includes 'Inicio' (Home) with sections for 'Portapapeles' (Clipboard), 'Fuente' (Font), 'Alineación' (Alignment), and 'Número' (Number). The active cell is A7, and the formula bar displays '=SUMA(A2;A3;A4;A5;A6)'. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	3240							
3	2450							
4	1830							
5	4700							
6	2300							
7	14520							

Fuente: Elaboración Propia

Con base en la información tabulada por los estudiantes, se construyen tablas de frecuencias empleando la función fórmulas para configurar la tabla de tal manera que calculara cada frecuencia (absoluta, acumulada, relativa y porcentual) y así tener una referencia de datos sobre las cantidades de residuos producidos, con el ánimo de que observaran a partir de los datos obtenidos la importancia y la eficacia de fomentar la cultura del reciclaje. a través de la disposición adecuada de los residuos en la fuente.

Como resultado del tratamiento de los datos obtenidos, se genera un gráfico estadístico desde el mismo excel, que mostrará el escenario de producción de los desechos en cada aula de clases. A partir del análisis de los resultados los estudiantes deben proponer acciones o metodologías para mitigar las situaciones problemas de carácter ambiental.

En este aspecto los estudiantes diseñan infografía o publicidad en aplicaciones como canva, para promover el buen uso de los recursos naturales, teniendo en cuenta la estrategia de las 3 R (reducir, reciclar, reutilizar).



## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Para lograr abordar los aspectos concernientes a la enseñanza de la estadística y los aspectos medioambientales reseñados anteriormente; se tiene como objetivo principal ejecutar una estrategia metodológica enfocada en recopilar información sobre los desechos sólidos producidos en la escuela de Santa Ana, con el propósito de fortalecer los fundamentos estadísticos en los estudiantes de grado noveno utilizando las TIC como mediador pedagógico, teniendo en cuenta que éstas, “constituyen el conjunto de elementos, recursos, instrumentos, dispositivos, programas de computadora, aplicaciones, sistemas de comunicación y canales; que posibilitan la recopilación, manipulación, guarda y transmisión de diversos tipos de información, como texto, voz, datos, imágenes y videos” (Ministerio de tecnologías de la información y comunicaciones, 2009); que para el caso de esta intervención utilizaremos programas informáticos, aplicaciones y medios.

Según (Moreno, 2004) Cada planificación de estrategia y su aplicación pedagógica se encuentra ligada al enfoque curricular seleccionado, presentando tres enfoques paradigmáticos como alternativas: el técnico, el práctico y el estratégico.

El paradigma técnico se destaca por su función de reproducir información, transmitiendo conocimientos a través de actividades donde proporciona los contenidos informativos necesarios para que el receptor adquiera la conducta deseada. Un ejemplo de ello sería la utilización de la proyección de un vídeo que aborde la situación actual del medio ambiente.

En el paradigma práctico, se pone énfasis en los procesos, orientados al desarrollo de habilidades. Aquí, la facilitación se torna activa y, en ocasiones, incluso directiva, si la situación lo demanda. Se impulsa el aprendizaje a través de la adquisición de información y conocimiento que otorga sentido a la realidad y al entorno de los participantes. Se emplean representaciones simbólicas para resolver problemas de manera significativa. Ejemplificando, se puede mencionar la colaboración en la creación de un mural cuyo mensaje busca estimular la plantación y preservación de árboles.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Desde la perspectiva del paradigma estratégico, se otorga gran importancia al pensamiento crítico. El facilitador desempeña el papel de líder como agente de cambio social y, a través del proceso de aprendizaje, persigue la transformación de una realidad.

Este panorama abarca diversas maneras de abordar la educación, desde la mera transmisión de conocimiento hasta la promoción de la reflexión profunda y la acción transformadora en la sociedad. Cada enfoque presenta sus propias ventajas y desafíos, brindando a los educadores opciones para adaptarse de manera efectiva a las necesidades cambiantes de los estudiantes y del mundo en general.

En consecuencia, para la implementación de la estrategia didáctica se procede conforme a los pasos indicados a continuación:

Elaboración de la metodología estratégica basada en los siguientes elementos:

- 1.1 Análisis de la problemática de aprendizaje y exploración de enfoques
- 1.2 Investigación en diversas fuentes teóricas
- 1.3 Identificación de los elementos que conformarían la estrategia educativa.

Puesta en práctica de la metodología estratégica en los siguientes momentos:

2.1 Exploración: Durante este período, se diseñaron actividades para activar el conocimiento previo y obtener una evaluación inicial del grupo.

2.2 Estructuración y aplicación: En esta etapa, se coordinaron actividades para aplicar el conocimiento y fortalecer los temas.

2.3 Aplicación y evaluación: En este punto, se programaron principalmente actividades productivas y evaluativas para que los alumnos aplicaran lo aprendido en situaciones prácticas.

### **1.2 Delimitación de la Investigación**

Tomando como referencia el objetivo institucional de la Institución Educativa de Santa Ana que es el de aplicar estrategias que estimulen la investigación en pro de mejorar la situación social, económica y cultural de la región y del país, la estrategia propuesta busca que los estudiantes realicen

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

pequeñas investigaciones sobre la problemática de generación y disposición inadecuada de los residuos sólidos. La proyección del currículo de estudio de la institución se basa en los estándares básicos de competencia y los derechos básicos de aprendizaje propuestos por el MEN. En el caso de esta propuesta, se trabajará en el área de matemáticas, específicamente en el pensamiento aleatorio y sistema de datos.

Se quiere fortalecer la competencia de interpretación, que se refiere a la capacidad de comprender y dar sentido a la información y los mensajes recibidos, ya sea en forma escrita, oral, visual u otra. Implica la habilidad de analizar, sintetizar y evaluar la información de manera crítica para comprender su significado, identificar patrones, extraer conclusiones y establecer conexiones relevantes.

Es necesario fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico alentando a los estudiantes a analizar la información de manera objetiva y cuestionar su validez y fiabilidad. Pedirles que examinen diferentes fuentes de datos, identifiquen posibles sesgos y evalúen la calidad de la información antes de extraer conclusiones.

Integrar proyectos y actividades prácticas que requieran el análisis y la interpretación de datos en contextos reales o ficticios. Estos proyectos pueden incluir la recopilación, organización y análisis de datos, así como la presentación de resultados y conclusiones. Esto brindará a los estudiantes una experiencia práctica valiosa y los ayudará a desarrollar habilidades interpretativas y de pensamiento aleatorio. En este sentido invitamos a los estudiantes a trabajar con conjuntos de datos reales en lugar de ejemplos teóricos. Esto les permitirá adquirir experiencia práctica en la interpretación y manipulación de datos, así como desarrollar habilidades para encontrar patrones, identificar tendencias y extraer conclusiones significativas.

Para ello se buscó que los estudiantes se aproximen efectivamente a la interpretación y análisis crítico de la información estadística proveniente de diversas fuentes, como prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas y entrevistas. De esta manera, los estudiantes adquieren habilidades que les

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

permiten tomar decisiones informadas y razonadas en su vida cotidiana y futura. Con respecto al estudio de la educación ambiental como parte de las ciencias naturales, esta propuesta de investigación se alineó con el objetivo de diseñar y aplicar estrategias para el manejo de basuras en el colegio, con la intención de fortalecer en el estudiantado una verdadera conciencia que propenda por el uso racional de los recursos naturales. Entre las acciones que adelanta la institución está el proyecto ambiental escolar, que, según la propuesta del MEN, Se trata de una estrategia educativa sumamente valiosa que facilita la exploración y comprensión de las cuestiones medioambientales locales. Además, esta estrategia desempeña un papel fundamental al propiciar la identificación de soluciones pertinentes a los desafíos que enfrenta cada región y municipio. Este enfoque se desarrolla en un entorno que abarca lo natural, lo social, lo cultural, lo político y lo económico.

Los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) son una manifestación concreta de esta estrategia. Los PRAE trascienden las barreras de la escuela e involucran a diversos actores de la comunidad educativa, así como a instituciones del sector y organizaciones sociales. La esencia de esta iniciativa radica en la integración de conocimientos y competencias provenientes de diferentes áreas con el propósito compartido de abordar un problema ambiental específico. A través de este proceso, se busca no solo entender el problema en profundidad, sino también formular y participar en la ejecución de soluciones.

Todo esto se encuadra en la búsqueda de una gestión ambiental sostenible, donde se prioriza tanto la preservación del entorno como el bienestar y desarrollo de la sociedad. En definitiva, se trata de una estrategia educativa que no solo amplía la comprensión de los desafíos ambientales, sino que también empodera a las comunidades locales para colaborar en la construcción de un futuro más equilibrado y armonioso en términos ambientales.

### **1.2.1 Población**

Santa Ana es una pequeña población ubicada en el municipio de Barú, en el departamento de Bolívar, específicamente en la zona suroccidental del distrito de Cartagena de Indias, en el sector

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

cercano a la Zona Industrial de Mamonal, precisamente en la Localidad Histórica y del Caribe Norte, Colombia. Rodeada de hermosas playas y una gran variedad de flora y fauna. Es una zona de gran riqueza natural y turística, con atractivos como la Isla de Barú, la Isla del Rosario y el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo.

La población de Santa Ana es, de acuerdo con la investigación de campo llevada a cabo por la organización de naturaleza no gubernamental como es la fundación Julio Mario Santo Domingo en 2020, “de 7528 habitantes, con una distribución entre hombres y mujeres en una relación porcentual del 47% habitantes hombres y 53% de habitantes mujeres, conformando en promedio 1882 hogares, 48% más que en estudios evidenciados en 2015. Igualmente, se observa que la población de Santa Ana es joven (26% de la población) y mayoritariamente se encuentra en edad de trabajar”.

La propuesta de intervención se desarrolló en la Institución educativa de Santa Ana. La cual cuenta con una larga historia en la región y ha sido un centro educativo importante para la comunidad local durante décadas, esta Institución educativa ofrece educación desde preescolar hasta educación media, con un énfasis en el desarrollo de habilidades en el ámbito científico, tecnológico y social. Además de la educación formal, la institución también ofrece una serie de actividades extracurriculares, incluyendo deportes, música, teatro y actividades comunitarias. La Institución educativa le apuesta a fomentar un ambiente de aprendizaje inclusivo, también tiene un fuerte compromiso con la sostenibilidad y el medio ambiente. En este sentido, se han implementado diversas estrategias y proyectos para fomentar una cultura de cuidado y preservación del medio ambiente en la comunidad escolar, este último aspecto es el que justifica el interés por aportar desde trabajo a esta estrategia.

### **Figura 2**

Planta Física Institución Educativa de Santa Ana

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.



Fuente: Elaboración Propia

El grupo focalizado para la implementación de la estrategia didáctica para cuantificar los datos de los residuos de papel y plástico aplicando el procesamiento para datos agrupados haciendo uso de las TIC como mediador pedagógico e impulsar y sensibilizar a la conciencia ambiental; se compone de 28 estudiantes en edades entre 13 y 14 años, de estrato socioeconómico entre 0 y 1. Se encuentran en edades donde los cambios físicos y emocionales generan una mutabilidad en sus intereses y en sus relaciones ya que tienden a ocupar su atención a temas de relaciones sentimentales. En cuanto a la parte académica caracterizado en términos generales por tener cierta disposición al estudio con un desempeño académico básico en promedio según los resultados internos. En cuanto a las pruebas externas evaluar para avanzar aplicada en el año 2021 tenemos que en el área de ciencias naturales: en el componente ciencia, tecnología y sociedad en la competencia explicación de fenómenos un 65% del grupo contestó correctamente, en la competencia de indagación el 60% y en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico un 70%.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

En el área de matemáticas en cuanto al componente aleatorio propio del sistema de datos de la estadística, en la competencia de comunicación tenemos que 50% contestó correctamente las preguntas, en la competencia resolución de problemas el 66,66%.

Los resultados descritos muestran que en mayor porcentaje el grupo demostró mejor competencia en el área de ciencias, sin embargo, es notable que en los conocimientos propios de la estadística tuvieron un buen desempeño.

Durante un periodo de cuatro meses se llevó a cabo la implementación de la estrategia didáctica en la Institución Educativa Santa Ana. Esta institución cuenta con un total de 16 aulas destinadas para el nivel de básica secundaria y media, en las cuales se llevaron a cabo las actividades planificadas para cada fase y momento de la estrategia. Sin embargo, se presentaron algunas limitaciones en cuanto a la ventilación de las aulas, lo que generó incomodidades en horas del mediodía. La institución también cuenta con una sala de informática equipada con alrededor de 80 computadores, los cuales estuvieron a disposición de los estudiantes durante las actividades programadas en la estrategia didáctica. A pesar de las limitaciones mencionadas, se logró llevar a cabo de manera satisfactoria la implementación de la estrategia y se espera que esto contribuya al desarrollo académico de los estudiantes.

En la población de Santa Ana, se pueden observar ciertos patrones de comportamiento que evidencian la falta de visión a futuro y de oportunidades en lo académico para la superación. Los estudiantes se encuentran en un ambiente lleno de distracciones que obstaculizan el proceso de aprendizaje, como fiestas, verbenas y hay variados establecimientos para el consumo de alcohol. Esto posiblemente genere que un alto porcentaje de estudiantes tenga una baja disposición hacia el desarrollo académico competente, lo que se ha convertido en una cultura en la comunidad. Debido a esto, los padres no brindan el apoyo necesario en el proceso educativo de sus hijos, lo que se refleja en la falta de disciplina de estudio de los estudiantes y en un déficit en el cumplimiento de compromisos académicos asignados para cumplir desde casa. Sin embargo, es importante destacar

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

que el porcentaje de estudiantes que muestran interés por la lectura ha ido en aumento, evidenciado por los talleres desarrollados en clase que exigen la comprensión lectora, un aspecto relevante para cualquier área del conocimiento. En su mayoría, los padres han estado alejados del proceso de enseñanza y aprendizaje de sus hijos debido a diferentes circunstancias, lo que incide en el bajo rendimiento académico de los estudiantes. No obstante, desde el año 2017 se ha logrado un mayor acercamiento de los padres a los procesos académicos de sus hijos, lo que se refleja en una mayor asistencia a las convocatorias hechas por la institución. En esta comunidad, la situación económica es un factor incidente, ya que la principal fuente de ingresos proviene de las actividades turísticas y pesqueras. Es predominante que al menos un miembro del hogar tenga habilidades y/o conocimientos para emprender o vincularse laboralmente. Esta información se puede resumir en el siguiente gráfico:

**Figura 1:**

*Datos de la Población de Santa Ana*



Fuente: Estudio de campo Fundación Santo Domingo

El gráfico nos revela que, una gran proporción de la población de Santa Ana posee conocimientos o habilidades que podrían ser útiles para emprender o integrarse laboralmente en



## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

empresas o instituciones. Sin embargo, se destaca la carencia de conocimientos sobre cómo aprovechar esas habilidades para acceder a oportunidades laborales. Esta situación plantea la necesidad de fortalecer las competencias laborales y sociales desde la educación formal.

La información proporcionada por el gráfico sugiere que existe un potencial significativo en la población de Santa Ana en términos de habilidades y capacidades para el mundo laboral. Sin embargo, la falta de conocimiento sobre cómo utilizar esas habilidades para encontrar empleo o establecer emprendimientos indica una brecha importante en la formación de las personas.

Para abordar esta situación, es crucial fortalecer la educación formal y enfocarla en el desarrollo de competencias laborales y sociales. Esto implica proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para identificar oportunidades laborales, elaborar currículums, desarrollar habilidades de comunicación y networking, entender el funcionamiento de las empresas, entre otros aspectos relevantes.

Además, es importante considerar la implementación de programas de orientación vocacional y profesional que ayuden a los estudiantes y miembros de la comunidad a identificar sus fortalezas, intereses y objetivos profesionales. Estos programas podrían brindar orientación sobre las diferentes opciones de carrera y los pasos necesarios para ingresar al mundo laboral o iniciar un emprendimiento

## **2. Planteamiento del Problema**

La Institución Educativa de Santa Ana ha demostrado su compromiso con la sostenibilidad ambiental y el adecuado manejo de residuos sólidos. Sin embargo, se ha identificado una problemática específica en cuanto al estado de limpieza de los salones de clase, especialmente después del descanso, donde se ha observado la presencia de basura como papeles y plásticos en el suelo y almacenados debajo de las sillas, resultado de la compra de meriendas por parte de los estudiantes, así como el mal uso de los útiles escolares, en particular los cuadernos.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Con el objetivo de abordar esta problemática, se pretende fortalecer la capacidad de los estudiantes para llevar a cabo investigaciones estadísticas relacionadas con las cuestiones medioambientales de su entorno inmediato, utilizando las TIC y permitirles tomar decisiones en pro de la mejora de la problemática. Para ello, se crearon grupos de trabajo que apadrinan un aula de clases y se encargan de recolectar los residuos de papel y plástico, así como medir el volumen en canecas construidas en material reciclable por los propios estudiantes. De esta manera, se busca mejorar el ambiente de aprendizaje en el aula y fomentar la cultura del cuidado del medio ambiente entre los estudiantes. Como se mencionó anteriormente, la estadística permite cuantificar y analizar la información ambiental y así comprender la realidad de la problemática ambiental. Las TIC, por su parte, permiten procesar grandes cantidades de datos de manera eficiente y presentarlos de manera clara y visualmente atractiva, lo que ayuda a los estudiantes a comprender y analizar los datos de una manera más sencilla y efectiva.

En este sentido, el uso de herramientas TIC como Excel, Canva y Geogebra permiten a los estudiantes recopilar datos procesarlos, analizarlos y presentarlos de manera clara y concisa, lo que puede ayudar a fomentar la conciencia ambiental. Por ejemplo, al registrar el volumen de residuos generados en el aula de clase, los estudiantes pueden utilizar Excel para crear gráficos y estadísticas que ayuden a visualizar la cantidad de residuos generados y así comprender la magnitud del problema. Asimismo, con el uso de herramientas como Canva y Geogebra, los estudiantes pueden crear visualizaciones de datos y mapas temáticos que les permitan identificar patrones y tendencias en los datos ambientales, lo que les ayudará a comprender mejor la relación entre la estadística y el medio ambiente.

Para la intervención de la situación planteada anteriormente surge el interrogante: ¿Qué aportes puede hacer la estrategia didáctica puesta en marcha por el docente al desarrollo de competencias interpretativas y propositivas en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa de Santa Ana haciendo uso de las TIC como mediador pedagógico?

### **3. Objetivos de la Investigación**

#### **3.1 Objetivo General**

Caracterizar un proceso de aprendizaje a partir del diseño y la implementación de una estrategia didáctica que se enfoca en recopilar información sobre los desechos sólidos producidos en la escuela de Santa Ana, con el fin de fortalecer los fundamentos elementales de la estadística en los estudiantes de grado noveno

##### ***3.1.1 Objetivos Específicos***

- Identificar las estrategias pedagógicas utilizadas para impartir conocimientos estadísticos a los alumnos de noveno grado en la institución educativa Santa Ana.
  - Revisar la efectividad del uso de situaciones de la vida real, como la generación de residuos, para enseñar técnicas de análisis de datos y visualización de información.
  - Construir e implementar un diseño de aprendizaje contextualizado sobre generación y disposición de residuos en aulas para potenciar el aprendizaje de datos agrupados en estudiantes de grado 9.
  - Promover el uso de herramientas tecnológicas, en la resolución de los problemas en contexto real que involucran los conceptos de básicos de la estadística descriptiva
- Identificar diversas características que se deben considerar al momento de construir diseños de aprendizaje en contexto real.

#### **4. Justificación**

Las experiencias educativas contienen en sí mismas importante materia prima para la construcción y fortalecimiento de metodologías que pueden aportar al mejoramiento substancial de las prácticas pedagógicas y didácticas.

Una característica de importancia que destaca la presente intervención radica en la transversalidad que configura la estrategia planteada, teniendo en cuenta que la transversalidad es importante. En el presente momento, en el entorno educativo, se busca promover un proceso de aprendizaje más completo y abarcador. Esto se debe a que las reformas educativas implementadas en el país han estimulado una profunda reflexión acerca de cómo estructurar los contenidos académicos de manera que puedan enfrentar eficazmente los desafíos y situaciones que surgen en la vida diaria de la sociedad. En este sentido, se pretende establecer una conexión íntima y significativa entre los contenidos curriculares impartidos en las escuelas y la realidad contextual en la que los estudiantes están inmersos.

Este enfoque pedagógico busca trascender los límites del aula y del currículo tradicional, enfocándose en la aplicación práctica y relevante del conocimiento adquirido. A medida que los contenidos académicos se tejen con las experiencias y circunstancias reales del entorno, se genera un aprendizaje mucho más arraigado y significativo para los estudiantes. La idea es que los conceptos y habilidades aprendidos en la escuela tengan una utilidad tangible en la vida cotidiana, permitiendo a los estudiantes abordar y resolver de manera más efectiva los desafíos y dilemas que enfrentan en la sociedad.

Para abordar la problemática ambiental en la institución educativa de Santa Ana, se propone utilizar herramientas estadísticas para analizar la generación y disposición de residuos de papel y plástico en las aulas de clases. A partir de esta información, se desarrollarán estrategias y acciones pedagógicas que fomenten el aprendizaje de la estadística y promuevan una mayor conciencia ambiental en la institución. Estas estrategias y acciones servirán como un referente para fortalecer y

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

mejorar los procesos de enseñanza, logrando así un impacto positivo que se refleje en la comunidad educativa respectiva como también, en la sociedad en general.

## **5. Fundamentos Teóricos**

### **5.1 Antecedentes de la Investigación**

En los últimos años, los temas relacionados con la sostenibilidad ambiental y el manejo de datos han cobrado gran relevancia en el ámbito académico y social. A pesar de los avances en este campo, aún hay áreas por explorar y muchos interrogantes relacionados con la enseñanza- aprendizaje en general de las matemáticas conectados a contextos reales como en este caso es el medio ambiental. Este trabajo de investigación tiene como objetivo poner en marcha un enfoque pedagógico que se focalice en la recopilación de información acerca de los desechos sólidos producidos en la escuela Santa Ana, con el propósito de fortalecer los fundamentos elementales de la estadística entre los estudiantes que cursan el noveno grado. y determinar la manera como la estructura de cada actividad de la estrategia didáctica planteada, puede o no contribuir a potenciar las competencias interpretativas y propositivas, a través de un análisis detallado y riguroso fundamentado metodológicamente en la investigación basada en el diseño y con el soporte teórico que ofrece el problema solving. Los resultados obtenidos, las recomendaciones finales y la metodología aplicada, son contribuciones significativas que pueden tener implicaciones prácticas en la enseñanza de la estadística en contextos reales.

#### ***5.1.1 La Enseñanza de la Estadística.***

León, 2021, presenta el trabajo: Enseñanza de la Estadística con Sentido y en Contexto a través de la Resolución de Problemas. En él enfatiza que, en la época actual, se está cada vez más consciente de la relevancia de educar a los individuos en habilidades relacionadas con la estadística. Esto implica proporcionarles las competencias esenciales para manejar información de manera efectiva y crítica, comprender la diversidad de los fenómenos y tomar decisiones informadas en situaciones que son cambiantes y llenas de incertidumbre. Lograr este objetivo exige un enfoque de enseñanza de la estadística que sea no solamente significativo, sino también adaptado al contexto.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

En el presente artículo, se destaca la vital importancia de la estadística como herramienta fundamental en la vida cotidiana. Esto es evidente en la cultura estadística emergente, que abarca componentes como la alfabetización estadística, el razonamiento estadístico y el pensamiento analítico. Estos aspectos subrayan cómo la estadística no es meramente una disciplina académica, sino una habilidad crítica para la participación efectiva en la sociedad moderna.

En este contexto, se aborda la manera en que la enseñanza de la estadística puede potenciar esta cultura estadística. Se explora cómo un enfoque educativo que se integre de manera profunda con las situaciones reales y relevantes puede proporcionar a los estudiantes una comprensión más profunda y aplicable de los conceptos estadísticos. En última instancia, el artículo subraya la importancia de cultivar habilidades estadísticas desde temprano en la educación para formar ciudadanos informados y capaces de enfrentar los desafíos complejos que la vida moderna presenta.

Por su parte Rincón, 2019; en su trabajo sobre: Estadística por Proyectos, Construcción De Tablas y Gráficas en el Análisis Exploratorio de Datos, hace hincapié que, dentro de los contextos educativos que abordan la construcción de tablas y gráficos, surgen ciertas complicaciones que han suscitado una necesidad de reevaluar la manera en que se enseña estadística, buscando así incentivar el interés de los estudiantes. En este sentido, esta investigación se dedica a mejorar las prácticas docentes, centrándose en el análisis de los procedimientos de enseñanza y aprendizaje relacionados con la exploración de datos a través de la metodología de proyectos.

Este estudio, llevado a cabo con estudiantes de ingeniería a nivel de pregrado, se basa en un enfoque de estudio cualitativo cuyo propósito es explorar y contextualizar la realidad educativa. La adopción de esta perspectiva permite sumergirse en los procesos educativos de manera profunda y comprensiva.

Uno de los resultados significativos de este análisis es la identificación de la función crucial tanto del docente como de los estudiantes en este proceso. Asimismo, se logró caracterizar los elementos fundamentales que estructuran los gráficos presentados en los proyectos elaborados por los

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

estudiantes durante las actividades de clase. 5.1.2 La Educación Ambiental como un Contexto real transversal a diversas disciplinas.

Mosqueda, González y Ugarte (2019) abordan en su artículo titulado " Ideas Para Implementar la Educación Ambiental Como Estrategia Curricular en la Carrera ", publicado en la revista Conrado de la Universidad de Cienfuegos, la temática relacionada con la incorporación de la educación ambiental en el plan de estudios de la carrera. El objetivo central de su estudio consistió en identificar puntos de convergencia entre las matemáticas y aspectos medioambientales, con el fin de fortalecer habilidades específicas. Estas habilidades abarcan la capacidad de plantear y resolver problemas matemáticos y físicos bajo una perspectiva ecológica, simultáneamente fusionando estos conocimientos. Además, se busca capacitar a los docentes para planificar sesiones de enseñanza de matemáticas y física que integren de manera intrínseca la dimensión medioambiental. Por último, se enfocaron en la creación de modelos que representen situaciones concretas de la vida cotidiana en relación con los desafíos ambientales.

Es relevante destacar que este trabajo se ha utilizado como referencia fundamental para esta investigación. Propone incorporar la educación ambiental en la formación de profesores de Matemáticas, lo que permite reconocer que la problemática ambiental es un tema de estudio que requiere la atención de toda la comunidad, y además puede ser un elemento articulador con las matemáticas para analizar los fenómenos y proponer soluciones. Este documento ejemplifica la transversalidad que se puede establecer entre las matemáticas y la educación ambiental. Además, se enfoca no solo en lo instructivo sino también en lo formativo, al analizar el sistema de conocimientos necesario para incluir contenido relacionado con la educación ambiental.

En el artículo "Relaciones Interdisciplinarias de las Ciencias a Partir de la Matemática en la Educación Preuniversitaria," elaborado por Castillo y Gamboa en 2016 y publicado en la revista Didasc@lia de Cuba, el enfoque principal se dirige hacia el objetivo global de fortalecer las conexiones entre la matemática y otras materias en el ámbito de la Educación Preuniversitaria. La metodología



## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

empleada en esta investigación se encamina hacia la inclusión de contenidos esenciales de diferentes disciplinas en el proceso de aprendizaje, con el propósito de fomentar aprendizajes integrales y permitir a los estudiantes establecer relaciones coherentes entre distintos temas tratados.

Además, se destaca la metodología empleada por Castillo y Gamboa, la cual se basa en la incorporación de elementos fundamentales de los programas educativos de matemáticas y ciencias, como objetivos, contenido, metodología y evaluación. En resumen, el propósito es lograr que los estudiantes no solo obtengan conocimientos, sino que también desarrollen una conciencia reflexiva y una comprensión profunda de la interdependencia entre distintas áreas de estudio.

De igual manera, en el artículo titulado " Propuesta Didáctica para Promover el Desarrollo de Competencias Matemáticas y Didácticas en Contenidos de Estadística" en la Universidad Nacional del Sur de Bahía Blanca, Argentina, San Román y Marrón (2015) presentaron una propuesta didáctica que se fundamenta en el aprendizaje basado en proyectos. Su objetivo radica en enriquecer la enseñanza de estadística mediante el uso de enfoques pedagógicos que movilicen competencias matemáticas en contextos de la vida real. Su metodología implica el empleo de material manipulativo y simulaciones, además de la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para permitir a los estudiantes explorar estadísticas de manera concreta y experiencial.

Por otro lado, Cediél (2019), en su trabajo "Las Matemáticas con Reciclaje Informe de Sistematización de Experiencia Educativa de la Universidad Santo Tomás de la Ciudad de Bucaramanga Santander," propuso la conexión de conceptos matemáticos con herramientas pedagógicas como una táctica educativa, con el objetivo de fomentar el razonamiento lógico y fortalecer habilidades analíticas y de pensamiento matemático. En su experiencia, Cediél enfocó en el uso de materiales reciclables para construir figuras geométricas y promover la conciencia ambiental entre los estudiantes

Finalmente, García, Barros, Solano y García (2019), en su investigación "Estrategias Pedagógicas para la Enseñanza de las Estadísticas en los Grados 6 y 7 de la Institución Educativa Leonidas Acuña de

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Valledupar," se propusieron implementar estrategias pedagógicas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística en los grados 6° y 7°. Utilizaron metodologías como el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos, empleando la técnica de encuestas para medir resultados en términos cognitivos, afectivos y comportamentales.

En síntesis, estos trabajos de investigación comparten la premisa de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y la estadística a través de enfoques pedagógicos innovadores y contextualizados, fomentando la interdisciplinariedad y la aplicación práctica de los contenidos.

### ***5.1.3 La Incorporación de las Tecnologías en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas (o la estadística).***

El artículo realizado por Hernández, Díaz, Amaya y Otros, 2021, titulado: Incorporación de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Actitudes del estudiantado de noveno grado y educación Media; en su investigación examinaron las actitudes de los estudiantes de noveno, décimo y undécimo grado hacia la incorporación de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Los resultados obtenidos revelan que la gran mayoría de los estudiantes tiene actitudes positivas hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas, sin importar su edad o el tipo de dispositivo tecnológico utilizado. Se concluye que la inclusión de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas tiene un impacto positivo en los estudiantes, ya que muchos de ellos se sienten satisfechos al resolver exámenes mediante computadoras con puntuación inmediata y utilizar la tecnología como material de apoyo.

Por otra parte, Gamboa, 2007; en el artículo titulado Uso de la Tecnologías en la Enseñanza de las Matemáticas, muestra como en la actualidad, las corrientes pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas han resaltado la importancia del uso de la tecnología como una herramienta que permite a los estudiantes llegar a conclusiones y realizar observaciones que serían difíciles de obtener en otros

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

entornos, como el tradicional método de "lápiz y papel". El propósito de este artículo es demostrar cómo la incorporación de la tecnología beneficia el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, siempre y cuando esté adecuadamente dirigido por el profesor.

## **5.2 Marco Teórico**

Como se ha presentado en los apartados anteriores, el propósito de este trabajo es explorar la conexión entre la enseñanza de la estadística y la sostenibilidad ambiental en la Institución educativa Santa Ana, mediante el uso de las tecnologías. Para ello, se revisaron los fundamentos teóricos que respaldan y orientan esta investigación, los cuales se presentan en este apartado. Estos fundamentos permiten justificar la relevancia académica del estudio y mostrar el proceso de investigación formal que se siguió.

Como se puede observar en el tercer capítulo, las hojas de trabajo se diseñaron siguiendo el enfoque de resolución de problemas en contextos reales. Por eso, a continuación, se explicarán las principales ideas de este enfoque.

### ***5.2.1 Problem Solving***

Polya fue uno de los pioneros en el estudio de la resolución de problemas como un proceso que implica cuatro fases: comprender el problema, trazar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución. Polya propuso una serie de estrategias generales o heurísticas que pueden ayudar al solucionador a avanzar en cada fase, tales como buscar un problema similar, introducir una variable auxiliar, resolver una parte del problema, etc. Polya consideraba que la resolución de problemas era el corazón de las matemáticas y que se podía enseñar y aprender mediante la práctica y la reflexión.

Según Alfaro, 2006:

“Polya plantea en su primer libro el llamado “El Método de los Cuatro Pasos”, para resolver cualquier tipo de problema se debe:

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

- comprender el problema
- concebir un plan
- ejecutar el plan y
- examinar la solución.

Para cada una de estas etapas él plantea una serie de preguntas y sugerencias.” (p.2)

Schoenfeld fue uno de los continuadores del trabajo de Polya, pero con una visión más amplia y compleja de la resolución de problemas. Schoenfeld elaboró un esquema conceptual que describe los componentes esenciales que un individuo exhibe mientras resuelve desafíos matemáticos: los recursos o conocimiento base, las estrategias cognitivas o heurísticas, los procesos metacognitivos o de monitoreo y control, y los sistemas de creencias o actitudes. Schoenfeld sostuvo que cada tipo de problema requiere de ciertas heurísticas particulares y que el éxito o fracaso del solucionador depende en gran medida de su capacidad para administrar su tiempo y sus recursos, así como de sus concepciones sobre las matemáticas y la resolución de problemas. Schoenfeld también propuso una metodología para implementar actividades que involucran la resolución de problemas en el aula, basada en lo que denominó un "microcosmo matemático".

Según lo afirma Barrantes, 2006; Schoenfeld llegó a la deducción de que, al abordar la resolución de problemas como enfoque pedagógico, es esencial considerar circunstancias más allá de las meras heurísticas; de lo contrario, este enfoque podría no resultar efectivo, no tanto debido a la ineficacia de las heurísticas en sí, sino porque es fundamental tener en consideración otros elementos. (p.2).

El primer punto resaltado por Schoenfeld es la noción de recursos. Estos recursos implican los saberes previos que una persona posee, como ideas fundamentales, fórmulas, algoritmos y otros conceptos esenciales para enfrentar un problema particular. Es importante que el profesor tenga claro cuáles son las herramientas disponibles para el estudiante en términos de recursos. Esto se debe a

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

que, si la persona carece de las herramientas requeridas para resolver un problema, es probable que no tenga éxito.

Schoenfeld también señala la relevancia de efectuar un inventario de recursos, donde el docente debe comprender cómo el estudiante aborda los conceptos que posee. A veces, una persona puede tener ciertos conocimientos, pero no puede acceder a ellos de manera efectiva.

Otro tema que se aborda es el de las circunstancias estereotipadas, que pueden provocar respuestas estereotipadas. Por ejemplo, cuando se presenta un problema de encontrar un punto máximo, alguien puede recurrir automáticamente a un procedimiento estándar sin considerar la complejidad de la función a derivar. Este tipo de respuestas automáticas se dan debido a la familiaridad con situaciones similares.

También se mencionan los recursos defectuosos, que son aquellos conocimientos incorrectos o mal aprendidos que el estudiante puede tener. Por ejemplo, el uso incorrecto de una fórmula o procedimiento en una situación determinada.

Es importante tener en cuenta que lo que puede parecer fácil para un profesor con experiencia puede resultar difícil para los estudiantes. La perspectiva del profesor puede estar sesgada por su dominio del tema, y es fundamental recordar que la facilidad o dificultad puede variar entre individuos.

Además, se resalta que la generación de numerosos errores en tareas básicas podría derivar de una asimilación incorrecta del aprendizaje. Esta situación guarda relación con el modo en que el estudiante obtiene y utiliza la información y cómo la estructura en su mente, ya que los conceptos pueden no estar bien vinculados entre sí.

### **5.2.2 Resolución de Problemas Matemáticos**

Resolver problemas precisa de una actividad mental que se activa desde el momento en que nos enfrentamos al enunciado y lo consideramos como un desafío, hasta que finalmente encontramos

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

una solución. Este proceso de planteamiento, reflexión y justificación se lleva a cabo internamente, sin expresarlo verbalmente, ya que lo consideramos como algo personal e individual.

Si deseamos que nuestros estudiantes aprendan a resolver problemas, es necesario dedicar tiempo a actuar como modelos de resolución efectiva y explicitar los procesos de pensamiento que ocurren, de manera que los estudiantes tomen conciencia de ellos. Gran parte del aprendizaje se adquiere a través de la observación y la práctica, imitando de manera repetida aquello que deseamos aprender. Por lo tanto, debemos proporcionarles situaciones en las que puedan ejercitar los procesos mentales necesarios para resolver problemas.

Uno de los principales logros que se busca en el campo de las matemáticas es que los estudiantes adquieran competencia en la resolución de problemas. Esta afirmación se respalda por diferentes razones, como Carrillo (1998) citado por Pifarré, & Sanuy, (2001). las resume en diez aspectos. Entre ellos, se destaca la utilidad de enseñar a resolver problemas para la vida diaria de los estudiantes, así como el aumento en la relevancia del aprendizaje de los contenidos matemáticos, tanto en términos conceptuales, procedimentales como actitudinales. No obstante, alcanzar este objetivo no es una tarea sencilla, ya que la resolución de problemas implica un proceso complejo y difícil en el que intervienen numerosas variables (p. 291).

### ***5.2.3 Integración de las Tic al Proceso de Enseñanza – Aprendizaje***

La integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso educativo involucra tres componentes esenciales que desempeñan un papel crucial: los contenidos, lo pedagógico y lo tecnológico. Estos aspectos trabajan de manera conjunta para enriquecer la experiencia de enseñanza y aprendizaje en diversos niveles.

En primer lugar, tenemos los contenidos, que se refieren a la identificación de los temas y conceptos que serán abordados en el ámbito disciplinario o matemático. Es fundamental delinear con claridad qué conocimientos se buscarán impartir a través de la integración de las TIC y cómo estos se alinean con los objetivos educativos.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

El componente pedagógico adquiere gran relevancia, ya que en esta etapa se delinean las estrategias didácticas y herramientas necesarias para diseñar y llevar a cabo la actividad de enseñanza. Esto incluye la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, la selección de recursos tecnológicos adecuados y la definición de cómo evaluar el progreso de los estudiantes.

Por último, el componente tecnológico se centra en la elección y aplicación de las herramientas tecnológicas que mejor se ajusten a los objetivos educativos. La selección de recursos tecnológicos debe ser coherente con los contenidos y las estrategias pedagógicas, permitiendo a los estudiantes involucrarse activamente en el proceso y alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Todos estos elementos deben estar inmersos en un contexto real, donde los estudiantes puedan relacionar lo que aprenden con situaciones y desafíos del mundo real. La integración exitosa de las TIC en el proceso educativo no solo enriquece el aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar situaciones del entorno actual, donde la tecnología desempeña un papel cada vez más relevante.

¿Cuál es la razón detrás de la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso educativo? Esta decisión se fundamenta en fomentar lo que podríamos denominar como una revisión innovadora del plan de estudios, con el objetivo principal de enriquecer tanto la enseñanza como el aprendizaje. Las TIC también ejercen un impacto significativo en la motivación y enfoque del estudiante durante el proceso educativo. Esto se debe a las oportunidades de interacción y presentación de conceptos y actividades de manera animada, lo cual a su vez prolonga el interés y participación de los estudiantes en el entorno de aprendizaje.

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) no solo requiere formación para su utilización, sino que también implica trascender las estructuras convencionales de interacción y conocimiento, lo cual implica una conexión entre el individuo y el contenido que va mucho más allá de lo meramente presente. (Lanuza, Rizo, & Saavedra, 2018)

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Desde su inicio hasta el día de hoy, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han sido identificadas como un pilar esencial para la construcción, mejora y ampliación del saber. A lo largo de este proceso, las TIC han otorgado a la humanidad vías innovadoras de comunicación y fuentes significativas de datos. Ha habido un cambio de la labor manual a la digitalización, un cambio que está en constante evolución y exige enfoques distintos, impactando todos los estratos de la sociedad. (Cabrero, Gravan y Cejudo, 2004) citado por Melo, 2018).

Desde una visión constructivista, las TIC constituyen ese soporte motivador y esa infraestructura que facilita el aprendizaje. Se ha argumentado que las TIC no diseñan ni construyen el aprendizaje por sí solas, son los aprendices quienes a través del uso de las mismas, posibilitan el aprendizaje facilitado por la tecnología.

Los intentos y tendencias por incorporar las TIC al proceso educativo se vienen gestando desde hace varios años, y aún hoy, cuando existen muchos artículos y estudios sobre el tema, no existen suficientes estudios concluyentes que nos permitan confirmar que, el uso de los medios informáticos en la educación, a través de métodos, estrategias o acciones específicas sirven para mejorar los resultados académicos.

Es de destacar que, los entornos educativos están siendo cada vez más influenciados por las tecnologías de la información y comunicación, éstas tecnologías están haciendo que estos entornos sean cada vez más abiertos por conceptos como accesibilidad y ubicuidad, computación en la nube, mobile learning, acceso a contenidos a través de Internet streaming, una nueva interfaz de acceso basada en perfiles de usuario y su ubicación geográfica, participación en redes sociales, etc. Todo esto tiene en cuenta que el modelo de aprendizaje debe en todo momento contar con el papel activo del alumno como actor principal.

Tal Tal como señalan Scontrela y Stonajovic (2004), para lograr una apropiación y gestión efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el marco de una nueva



## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

perspectiva sobre los procesos de aprendizaje, es esencial adoptar un enfoque integrado. Este enfoque debe contribuir a orientar tanto las políticas educativas como la estructura organizativa de la institución, los recursos físicos y las partes involucradas. La idea no radica en replicar las mismas acciones de manera diferente, sino en ajustar los objetivos mismos en función de las demandas planteadas por el uso de las tecnologías. Esto permitirá vincular eficazmente la práctica pedagógica con los procesos y productos tecnológicos, (p. 1).

Para el presente trabajo incorporaremos entonces, herramientas TIC como geogebra, un software para trabajar matemática que reúne geometría, álgebra y cálculo; canva que es una web de diseño gráfico y composición de imágenes para la comunicación; excel es una herramienta altamente eficaz para establecer entornos educativos que enriquezcan la visualización (particularmente en situaciones donde se requieran ejemplos acompañados de información), comprensión y resolución de problemas, especialmente en el ámbito de las matemáticas. (Verradi, 2019, p.1); también tenemos power point que “es una aplicación creada por Microsoft que posibilita la creación de presentaciones al combinar elementos como gráficos, imágenes, videos, texto y animaciones en secuencias de diapositivas” (Santos, 2022). De igual manera la herramienta canva, es una herramienta en línea muy versátil que permite a los usuarios crear una amplia variedad de contenido visual. Sus tres principales casos de uso son:

Uso Personal: Canva ofrece una amplia gama de plantillas y herramientas de diseño que permiten a los usuarios crear contenido personalizado para diversos propósitos. Ya sea que desees hacer collages, editar fotografías, diseñar invitaciones, crear calendarios o cualquier otro proyecto personal, Canva proporciona las herramientas necesarias para hacerlo de manera sencilla y efectiva.

Uso Profesional: Muchas empresas, tanto grandes como pequeñas, utilizan Canva para desarrollar una imagen unificada en sus comunicaciones. La plataforma ofrece plantillas y herramientas para crear elementos de marca, como tarjetas de presentación, logotipos, menús y

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

contenido para redes sociales. Algunas funciones avanzadas y acceso a ciertos recursos pueden requerir una suscripción de pago.

Uso en Educación: Canva ha ganado popularidad en el ámbito educativo debido a su facilidad de uso y a la posibilidad de crear recursos visuales de alta calidad. Los docentes y estudiantes pueden utilizar la plataforma para crear presentaciones, infografías, materiales didácticos interactivos y otros recursos visuales que enriquezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En resumen, Canva es una herramienta muy útil y accesible que se adapta a diferentes necesidades, desde proyectos personales hasta profesionales y educativos. Su amplia variedad de plantillas, herramientas de diseño y opciones de personalización hacen que sea una opción popular para crear contenido visual de manera eficiente.

### ***5.2.4 El Contexto Real: Matemáticas Ambientales***

La relevancia de las matemáticas en el contexto de la educación es indiscutible, dado que constituyen un dominio de conocimiento que ofrece modelos para diversos fenómenos en la naturaleza. Ejemplificando esta afirmación, fenómenos como la contaminación ambiental o la propagación de bacterias y virus pueden ser previstos y comprendidos gracias a la aplicación de herramientas matemáticas. En la actualidad, la enseñanza de las matemáticas se esfuerza por abordar problemas del mundo real y llevarlos al aula, con el objetivo de que sean significativos y útiles para los estudiantes, facilitando así su aprendizaje.

En numerosas ocasiones, las matemáticas desempeñan un papel fundamental en esta tarea. Por lo tanto,

Es comúnmente aceptado que las matemáticas y el medio ambiente tienen una relación mucho más cercana de lo que inicialmente se podría suponer. A un nivel más avanzado, esta proximidad se vuelve evidente, ya que casi todas las disciplinas relacionadas con el medio ambiente, como la Biología, Geología, Química, Física, Ingeniería, Economía y Medicina, requieren

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

herramientas matemáticas para su desarrollo. No obstante, incluso en aspectos básicos y superficiales que son de conocimiento general, es factible descubrir múltiples conexiones. Estas conexiones posibilitan entender cuestiones medioambientales al mismo tiempo que se encauzan conceptos matemáticos, lo cual podría ser sumamente beneficioso para resaltar en la enseñanza matemática que abarca a todos los estudiantes, al mismo tiempo que se abre un nuevo ámbito en la educación matemática (Cecilia, Flórez, y Gutiérrez, 2014, p.1)

A pesar de la creencia común de que las matemáticas son una disciplina altamente abstracta sin aplicaciones en el mundo real, existen numerosos mecanismos matemáticos que pueden contribuir significativamente a la protección del medio ambiente. La aritmética y la geometría, por ejemplo, pueden resultar altamente prácticas y respetuosas del entorno. Gracias a las herramientas matemáticas, somos capaces de anticipar eventos y fenómenos, combatir emergencias como incendios forestales, atenuar la contaminación y administrar de manera más eficiente los recursos hídricos.

Una amplia variedad de modelos matemáticos, basados en cálculos estadísticos, nos ayudan a medir las variables ambientales y a tomar medidas en función de ello, previendo los efectos de nuestras decisiones. En esta línea, Los profesionales en matemáticas y otros científicos de disciplinas naturales desarrollan sistemas elaborados de teorías integrales que representan las interacciones entre factores geológicos, atmosféricos y biológicos. La naturaleza, su objeto de estudio, opera mediante redes interconectadas y plurifuncionales, lo que demanda un enfoque interdisciplinario. Los análisis estadísticos se acumulan, permitiendo una visión integral de la evolución de la flora y fauna del planeta.

La relevancia de las matemáticas en el contexto educativo es indiscutible, dado que esta área de conocimiento da forma a una amplia gama de fenómenos naturales. Los índices de contaminación ambiental y la tasa de expansión de bacterias o virus ejemplifican estos fenómenos que pueden ser previstos. En la actualidad, la enseñanza de las matemáticas se esfuerza por

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

incorporar problemas del mundo real al aula de clases, con el propósito de que sean verdaderamente significativos y útiles para los alumnos, al mismo tiempo que facilita su comprensión. Además, la educación ambiental se ha vuelto esencial para luchar por la conservación del entorno y, en consecuencia, por condiciones de vida más favorables. Por lo tanto, es necesario tomar medidas que promuevan el desarrollo óptimo del medio ambiente, lo cual a menudo implica la utilización de las matemáticas como una herramienta esencial.

En numerosas ocasiones, las matemáticas desempeñan un papel vital en este esfuerzo. Por lo tanto, las matemáticas y el medio ambiente no están tan distantes como se podría pensar inicialmente. A un nivel más avanzado, esta proximidad se torna bastante evidente, ya que prácticamente todas las disciplinas relacionadas con el medio ambiente, desde la Biología hasta la Economía, necesitan herramientas matemáticas para avanzar en su desarrollo. Sin embargo, incluso en áreas más básicas y de conocimiento general, se pueden encontrar numerosas conexiones. Estas conexiones permiten comprender aspectos ambientales al tiempo que se aplican conceptos matemáticos, lo cual podría ser muy valioso para destacar en la enseñanza matemática común para todos los estudiantes, abriendo así una nueva área de trabajo en la Educación Matemática (Cecilia, Flórez y Gutiérrez, 2014, p.1).

Comúnmente se asume que las matemáticas constituyen una disciplina altamente abstracta y carente de aplicaciones en el mundo concreto. No obstante, existen numerosos enfoques matemáticos que tienen el potencial de contribuir significativamente a la preservación del entorno. Tanto la aritmética como la geometría pueden demostrar ser herramientas extremadamente prácticas y respetuosas con el medio ambiente. Las matemáticas nos brindan la capacidad de anticipar sucesos y fenómenos, abordar situaciones de emergencia como incendios forestales, minimizar la contaminación y gestionar los recursos hídricos de manera más eficiente.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Una amplia gama de modelos matemáticos, basados en análisis estadísticos, proporciona la capacidad de cuantificar las variables relacionadas con el medio ambiente y adoptar medidas en función de esta información, anticipando las consecuencias de nuestras elecciones. En este contexto, matemáticos y otros científicos naturales desarrollan sistemas de teorías holísticas que capturan las interacciones entre los componentes geológicos, atmosféricos y biológicos. La naturaleza, como objeto de estudio, opera a través de redes interconectadas y multifuncionales, lo que demanda un enfoque interdisciplinario. Los análisis estadísticos se acumulan, permitiendo una visión integral de la evolución de la flora y fauna en el planeta.

Las matemáticas también tienen un rol crucial en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje. Modelan numerosos fenómenos naturales, como la contaminación ambiental y la propagación de bacterias o virus. Estos aspectos pueden ser predecibles a través de herramientas matemáticas. En la actualidad, la enseñanza matemática busca incorporar problemas reales al aula para hacerla más significativa y útil para los estudiantes. Al mismo tiempo, la educación ambiental es crucial para conservar el entorno y mejorar las condiciones de vida. Para lograrlo, se requiere el uso de las matemáticas como herramienta.

En muchas ocasiones, las matemáticas son esenciales para enfrentar desafíos ambientales. Por lo tanto, la relación entre las matemáticas y el medio ambiente es mucho más cercana de lo que podría parecer en un principio. A niveles más avanzados, esta conexión es evidente, ya que casi todas las disciplinas relacionadas con el medio ambiente, como la Biología, Geología, Química, Física, Ingeniería, Economía y Medicina, requieren el uso de herramientas matemáticas. Incluso en aspectos básicos y superficiales que son de conocimiento general, se pueden encontrar numerosas interacciones. Estas interacciones permiten abordar problemas ambientales mientras se aplican conceptos matemáticos, lo cual podría enriquecer la enseñanza de las matemáticas comunes a todos los estudiantes y abrir nuevas perspectivas en la Educación Matemática (Cecilia, Flórez y Gutiérrez, 2014, p.1).

### ***5.2.5 Estándares Básicos de Competencias***

Se considera un estándar como un criterio de referencia que permite evaluar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su totalidad cumplen con ciertos niveles de calidad. Además, el estándar establece de manera explícita una situación deseada en cuanto a lo que se espera que los estudiantes aprendan en cada área de conocimiento y en los diferentes niveles educativos, detallando los grupos de grados correspondientes.

Los estándares básicos de competencias, según el Ministerio de Educación Nacional (2020), son pautas que se utilizan para determinar el nivel de calidad educativa al que todos los estudiantes tienen derecho, independientemente de su ubicación geográfica. Estos estándares también sirven como base para evaluar interna y externamente el rendimiento de personas, instituciones, procesos y productos educativos. Además, los estándares influyen en la elaboración del currículo, el plan de estudios, los proyectos escolares y las prácticas de enseñanza en el aula. También son utilizados en la producción de materiales educativos y en la toma de decisiones sobre su utilización por parte de instituciones y docentes. Los estándares desempeñan un papel importante en la evaluación y mejora de la formación docente, así como en la evaluación externa de los estudiantes. Los resultados de estas evaluaciones permiten monitorear los avances a lo largo del tiempo y diseñar estrategias de mejora específicas de acuerdo con las necesidades de las regiones y las instituciones educativas.

Según la Universidad de Antioquia (2016), el Ministerio de Educación Nacional ha propuesto referentes en el área de matemáticas con el objetivo de mejorar la calidad educativa en el país. Los lineamientos curriculares publicados en 1998 y los estándares básicos de competencias en matemáticas de 2006 son documentos de referencia para la construcción de diseños curriculares que se ajusten a los principios, fundamentos y contextos de los proyectos educativos institucionales. Estos documentos brindan orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares para apoyar el

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

proceso de planificación y estructuración de las áreas obligatorias y fundamentales establecidas por la Ley general de educación.

Los estándares son utilizados como referentes para evaluar el desarrollo de las competencias de los estudiantes a lo largo de su trayectoria escolar. Una competencia se define como la capacidad de aplicar conocimientos en diferentes contextos y resolver problemas en situaciones distintas a las que se aprendieron inicialmente. En Colombia, se espera que las generaciones actuales de estudiantes adquieran habilidades relevantes para su vida y puedan aplicarlas para resolver problemas cotidianos. El objetivo es desarrollar competencia, no fomentar la competencia entre los estudiantes.

Específicamente para los estudiantes de educación media, los estándares básicos de competencia en matemáticas establecen los desempeños que los estudiantes deben alcanzar como referencia de calidad dentro del sistema educativo.

Es importante tener en cuenta que el uso de estándares en educación en Colombia es una política que cobra cada vez más importancia debido a las exigencias del gobierno nacional a las instituciones educativas. Sin embargo, es necesario reflexionar sobre su pertinencia, ya que los estándares y las evaluaciones asociadas pueden intensificar las desigualdades y los desequilibrios existentes.

En conclusión, los estándares básicos de competencias en matemáticas y otras áreas son pautas comunes que orientan la enseñanza y el aprendizaje, garantizan la calidad educativa, promueven la igualdad de acceso a los aprendizajes, mantienen elementos de unidad nacional, permiten la comparabilidad internacional, facilitan la transferencia de estudiantes entre instituciones y regiones, y promueven cambios significativos.

### **5.2.6 Competencias a Movilizar**

Según Zabala & Arnau, 2007, la competencia consiste en reconocer lo que cualquier individuo requiere para abordar los desafíos que encontrará durante su vida. (p.40)

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Para este trabajo se hará énfasis en la competencia interpretativa, la cual se entiende como una implicación de comprensión del texto que se lee, dándole sentido a este, relacionando los diversos significados. Son aquellas acciones dirigidas a detectar y comprender situaciones presentes en un texto y su significado, en una declaración, en un enunciado problemático, incluso en un gráfico, en un mapa, en una imagen, en un video, en un diagrama, así como en los argumentos a favor o en contra de una teoría.

Según Higinio, Quintero, & Tamayo, (2010): La habilidad interpretativa involucra la comprensión del significado de un texto, que se considera como un tejido intrincado de significados. Las actividades se dirigen a la identificación y el reconocimiento de situaciones, la significación de un texto, de una afirmación, de un enigma, de una representación gráfica, de un mapa, de una imagen, de un video, de un esquema, así como de los argumentos a favor o en contra de una teoría o propuesta, entre otros. En esencia, esta habilidad se basa en el proceso de reconstrucción.

La competencia interpretativa en el marco de la resolución de problemas implica la habilidad de comprender y analizar la información presentada en un problema, identificar los elementos relevantes, interpretar su significado y extraer conclusiones o tomar decisiones basadas en esa interpretación. Es importante enseñar a los estudiantes a leer y comprender cuidadosamente el enunciado del problema. Pueden aprender a identificar las palabras clave, los datos proporcionados, las restricciones y los objetivos del problema. Además, deben ser capaces de interpretar la información en términos matemáticos o contextuales según sea necesario.

Los problemas de resolución pueden estar vinculados a situaciones del mundo real. Al relacionar los problemas con contextos familiares o relevantes para los estudiantes, se fomenta la interpretación de los problemas en un contexto significativo y se les motiva a aplicar sus habilidades de interpretación en situaciones auténticas. Los modelos y representaciones visuales, gráficas o simbólicas pueden ser útiles para interpretar la información del problema. Los estudiantes pueden utilizar diagramas, tablas,



PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

gráficos o ecuaciones para organizar y visualizar los datos, lo que les permitirá comprender mejor el problema y facilitar el proceso de resolución.

### ***5.2.7 Enseñanza- Aprendizaje de la Estadística Descriptiva.***

La estadística en su práctica ha estado orientando procesos de gran relevancia a nivel global en áreas sociales, culturales, políticas y económicas, al revelar los diversos patrones de comportamiento de fenómenos que influyen en el avance y desarrollo.

El interés por enseñar estadística en el ámbito de la educación matemática está vinculado al rápido avance de la estadística como ciencia y su utilidad en investigación, técnica y vida profesional. Esto ha sido impulsado por la difusión de las computadoras, su creciente potencia y velocidad de cálculo, así como las oportunidades de comunicación. Estos factores han facilitado el acceso a la estadística a un público más amplio, generando una creciente demanda de formación básica en este campo, que ha recaído, en los niveles no universitarios, en los profesores de matemáticas.

Las nuevas directrices de los currículos de educación primaria y secundaria incorporan recomendaciones generalizadas sobre la enseñanza de la estadística. No obstante, en la realidad, son pocos los docentes que abordan este tema y en algunos casos se trata de manera breve o de manera excesivamente formal. Ahora, exploraremos los desafíos que la enseñanza de la estadística plantea para muchos profesores. Una de las dificultades iniciales surge de los cambios progresivos que la estadística está experimentando, tanto en su contenido como en las necesidades de formación. Estamos encaminándonos hacia una sociedad cada vez más informatizada, donde la comprensión de las técnicas fundamentales de análisis de datos y su correcta interpretación son cada vez más esenciales. Esto implica que debemos enseñar estadística a estudiantes con diferentes capacidades y actitudes, incluso a aquellos que siguen una educación no científica, y que no cuentan con la misma base de conocimientos matemáticos que otros. Al mismo tiempo, la estadística como disciplina está experimentando un período de expansión, con una creciente cantidad de procedimientos disponibles, que se alejan de las matemáticas puras y se convierten en una "ciencia de los datos". Esto añade la complejidad de enseñar un tema en constante cambio y crecimiento. Por ejemplo, cualquier profesor que haya intentado incorporar calculadoras gráficas o computadoras en su clase de estadística sabe lo que implica mantenerse al día con el uso de estas herramientas. (Batanero, 2001, p.6)

En la actualidad, la enseñanza de la estadística se ha vuelto prioritaria en la educación de los estudiantes que se encuentran en los últimos años de la educación secundaria. Generalmente, esta disciplina se ha abordado de manera tradicional, involucrando cálculos manuales extensos y a pesar de que se utilizan dispositivos electrónicos como calculadoras científicas y hojas de cálculo Excel, los

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

pasos de comprender, conceptualizar y aplicar siguen siendo poco sólidos. En el campo de la estadística descriptiva, es esencial que los alumnos puedan reconocer las técnicas de análisis apropiadas para estructurar datos, derivar conclusiones y tomar elecciones informadas. Esto solo se consigue si son capaces de distinguir entre las diversas categorías de variables disponibles, si pueden estructurar información en tablas de distribución de frecuencias, si construyen gráficos apropiados para presentar datos, si son capaces de realizar análisis de información mediante cálculos numéricos descriptivos (medidas de tendencia central, de variabilidad y de posición), y sobre todo, si tienen la capacidad de redactar un informe coherente sobre el problema planteado basado en la información encontrada. (López, 2016, p.2)

### ***5.2.8 Análisis y Sistematización de Datos Agrupados***

Los datos agrupados se refieren a una cantidad específica de datos que pueden ser categorizados según sus cualidades cualitativas o cuantitativas, y posteriormente organizados para su análisis, tal como lo indica su nombre. Los datos agrupados en frecuencia se distribuyen y organizan en una tabla de frecuencias, lo que facilita la identificación de las repeticiones de respuestas.

En general, se aconseja agrupar los datos cuando la población cuenta con alrededor de 20 o más elementos que comparten una característica y pueden ser categorizados en grupos. Esta práctica permite un manejo más eficiente y un análisis más profundo. Al emplear esta metodología, los datos pueden ser organizados en clases, donde cada clase representa una categoría en la que los datos se agrupan.

Existen dos formas de organizar o clasificar los datos agrupados: en frecuencias o en intervalos. Los datos agrupados en frecuencia se distribuyen y organizan en una tabla de frecuencias, lo que permite identificar fácilmente la cantidad de repeticiones de cada valor en una serie de datos. Por otro lado, los datos agrupados por intervalos se organizan en rangos definidos por límites establecidos, lo que facilita la identificación de la cantidad de elementos dentro de un rango de valores específico.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

En resumen, el tratamiento de datos agrupados implica la creación de tablas que organizan y agrupan los valores para su presentación numérica o gráfica. Esta metodología es recomendable cuando hay 20 o más elementos en los datos, y se deben considerar criterios de repetición, clasificación, coherencia y lógica en la agrupación.

Otra definición proveniente de la Universidad Tecnológica de México (2012) explica que los datos agrupados se organizan en clases y se representa su frecuencia en una tabla. Esto implica que los datos originales de valores adyacentes se combinan en intervalos de clase, lo que simplifica el análisis, pero implica que las estadísticas serán aproximadas.

La construcción de tablas de frecuencias es una herramienta esencial para el tratamiento de datos agrupados. La tabla de frecuencias organiza los datos estadísticos de manera ordenada y distribuida según su frecuencia, permitiendo la realización de gráficas y diagramas estadísticos de manera más sencilla.

Cuando los datos contienen una cantidad considerable de elementos, es recomendable agruparlos en clases o intervalos. Un intervalo es un rango de números entre dos extremos, y esta técnica es esencial para manejar y analizar grandes conjuntos de datos.

En síntesis, el proceso de datos agrupados implica organizar datos en clases o intervalos, realizar tablas de frecuencias y utilizar estas herramientas para analizar y visualizar la información. Estos enfoques se utilizan para facilitar la comprensión y la interpretación de los datos estadísticos.

Los datos agrupados, tal como sugiere su denominación, son un conjunto de datos que pueden ser clasificados en función de sus cualidades cualitativas o cuantitativas, con el propósito de organizarlos para su análisis. (Comas, 2014, p.1)

Los datos agrupados en frecuencia son aquellos que se organizan en una tabla de frecuencia, lo que facilita la identificación de la cantidad de repeticiones de respuestas.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Generalmente, se aconseja agrupar datos cuando la población cuenta con aproximadamente 20 o más elementos que comparten características y pueden ser categorizados (repeticiones de un valor). Esto permite un manejo más eficiente y un análisis más profundo. Por medio de este enfoque, los datos pueden ser organizados en clases, donde cada clase representa una categoría que agrupa los datos.

En términos de organización, los datos agrupados pueden presentarse de dos maneras: en forma de datos agrupados en frecuencia o en forma de intervalos.

En la modalidad de datos agrupados en frecuencia, los datos se distribuyen y organizan en una tabla de frecuencia. Esta tabla ayuda a identificar fácilmente la cantidad de repeticiones de respuestas.

En la metodología de datos agrupados por intervalos, los datos se organizan dentro de rangos definidos por límites establecidos. Esta modalidad facilita la identificación de la cantidad de elementos dentro de un rango de valores determinado.

En resumen, algunos aspectos clave de este tema son:

El objetivo es resumir la información mediante tablas que organicen los elementos y agrupen valores, tanto en forma numérica como gráfica. Esto implica ordenar, clasificar y expresarlos en una tabla de frecuencias o intervalos.

Se recomienda agrupar datos cuando se tienen 20 o más elementos. Aunque esta cantidad puede ser mayor, se debe asegurar que los datos sean significativos, es decir, que la información sea "repetitiva". También es necesario que los datos sean clasificables y que esta clasificación sea coherente y lógica según lo requerido. (Alluka, 2012, p.1)

Otra definición de datos agrupados, según la Universidad Tecnológica de México (2012), los presenta como datos estadísticos organizados en clases con la frecuencia de cada clase. Esto implica

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

combinar los datos originales de varios valores adyacentes para formar intervalos de clase. Los datos agrupados permiten trabajar con conjuntos más pequeños de datos, lo que facilita el análisis.

La tabla de frecuencias es una herramienta utilizada para el tratamiento de datos agrupados. Según la UNAM (2018), esta tabla organiza los datos estadísticos de manera ordenada según su frecuencia, es decir, cuántas veces se repite cada valor en la muestra. Esta tabla facilita la creación de gráficas y diagramas estadísticos.

Cuando los datos involucran una gran cantidad de elementos, es conveniente agruparlos en intervalos o clases para simplificar los cálculos. Un intervalo es una serie de números que se encuentran entre dos extremos. Los intervalos se definen por límites inferiores y superiores. (Suarez, 2011, p.1)

La distribución de frecuencias es una técnica que consiste en organizar los datos en clases y categorías, determinando la frecuencia de cada clase. Esta distribución permite analizar de manera organizada los datos primarios. (Cabrera, 2009, p.1)

En la construcción de tablas de frecuencias, es esencial considerar el uso de intervalos o clases para simplificar los cálculos y presentar la información de manera clara. (Instituto Rosario Castellano, 2020, p.2)

### ***5.2.9 Residuos Escolares***

Fomentar ambientes seguros y saludables para los estudiantes involucra la implementación de medidas destinadas a preservar los espacios físicos de la escuela, los cuales abarcan tanto la infraestructura edilicia como su entorno, con el propósito de garantizar condiciones de seguridad, comodidad y bienestar.

La consecución de ambientes que sean seguros y propicios para la salud exige la promoción de la cultura del reciclaje, la cual representa una de las estrategias más eficaces en la reducción del volumen

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

de los desechos sólidos. Esta práctica implica el reutilizar materiales previamente descartados y que aún mantienen su utilidad para la confección de otros productos o para su reintegración en la fabricación original.

En la actualidad, se reciclan una amplia variedad de materiales, siendo los más comunes el papel, el vidrio y los envases. Otros elementos que también son objeto de reciclaje son las pilas y baterías, aunque este proceso requiere un tratamiento especial debido a la alta carga contaminante que contienen, como el mercurio, el zinc, el níquel y el manganeso.

Gran parte de los desechos generados en las escuelas son susceptibles de ser reutilizados y reciclados; sin embargo, la problemática radica en que al mezclarse se convierten en desechos generales. Una solución viable para abordar la cuestión de los residuos consiste en llevar a cabo la separación de los mismos con el objetivo de posibilitar su reciclaje. (Secretaría de Educación del Estado de Veracruz, 2013, p.1)

Las instituciones educativas generan considerables volúmenes de residuos diarios, los cuales terminan en vertederos, desperdiciando recursos valiosos.

Mayoritariamente, los desechos provenientes de las escuelas pueden ser reciclados. No obstante, en la actualidad, únicamente una fracción mínima de estos desechos se somete a procesos de reciclaje.

Una proporción significativa de los desechos producidos por las escuelas está compuesta por alimentos, papel y cartón (aproximadamente el 75% en peso en las escuelas primarias y el 70% en peso en las escuelas secundarias). Para Natalichio, (2000) se debe establecer lo siguiente:

Colaborar con los estudiantes para llevar a cabo una evaluación exhaustiva de los desechos generados en la escuela, comenzando por cuantificar la cantidad de residuos producidos, seguidamente categorizar los distintos tipos de desechos y localizar los puntos donde la generación de residuos es más intensa. Elaborar un plan estratégico para abordar la problemática del desperdicio en la institución educativa. Supervisar los avances mediante

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

mediciones regulares y un seguimiento constante. La gestión de los desechos sólidos abarca la administración integral de los residuos, englobando la recolección, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los materiales descartados. (p.1).

El término "residuos" hace referencia a los materiales resultantes de las actividades humanas. La administración de los desechos se orienta hacia la reutilización de los recursos contenidos en dichos residuos. Este manejo abarca tanto materiales sólidos como líquidos, gases o sustancias radiactivas, y requiere métodos y técnicas especializados para cada tipo de material.

Los desafíos relacionados con el adecuado tratamiento de los desechos, ya sean domésticos, escolares o industriales, pueden ser superados a través del fomento de la conciencia ambiental y la implementación adecuada del reciclaje. Reciclar implica la reutilización de elementos previamente utilizados y descartados como materia prima para crear nuevos productos. Esta práctica no solo reduce significativamente la cantidad de residuos, sino que también ahorra considerables cantidades de materiales y energía. En países desarrollados, se facilita el proceso mediante la recolección selectiva de los residuos, especialmente de materiales como papel y vidrio, que son fácilmente reciclables. Por otro lado, sería prudente restringir el uso de envases plásticos que no sean fabricados con nuevos polímeros auto-degradables, debido a la dificultad general de degradación del plástico.

A modo de ejemplo, y para explorar diversas alternativas para abordar el problema de la gestión de los residuos sólidos, se presenta una descripción de posibles acciones:

Botellas de plástico desechables (hechas de PET [polietileno tereftalato]): A través del reciclaje, es posible fabricar bolsas, barcos, equipamiento para parques, postes para áreas rurales, baldes, baldosas, artículos escolares, esculturas, cuadros, láminas para carpetas o tarjetas, y cerdas para diversos tipos de cepillos. También es factible producir prendas de vestir y mantas confeccionadas a partir de botellas PET. Estas botellas pueden ser reutilizadas lavándolas para contener otros productos.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Botellas de vidrio: Se pueden reutilizar después de ser lavadas, o ser recicladas para fabricar nuevos productos de vidrio, como vasos y recipientes. Además, pueden ser empleadas como floreros, envases para almacenar fideos y otros alimentos, entre otros usos.

Retazos de tela y ropa vieja: Pueden ser transformados en nuevos objetos de tela, títeres y diversas manualidades y decoraciones.

Restos de poda y jardinería: Pueden ser utilizados como abono o como fuente de energía en forma de combustible.

### **5.3 Marco Metodológico**

El marco metodológico de este estudio se basa en una investigación basada en el diseño (IBD), que es un enfoque que combina la teoría y la práctica para resolver problemas reales y generar conocimiento. La IBD se caracteriza por el desarrollo iterativo de soluciones, la colaboración entre investigadores y usuarios, y la evaluación rigurosa de los resultados. En este caso el diseño que se realizará son las hojas de trabajo.

#### ***5.3.1 Investigación Basada en el Diseño:***

Para de Benito & Crosetti (2016), La Investigación Basada en Diseño se define como un enfoque investigativo dirigido a la innovación en la educación, caracterizado por la introducción de un elemento novedoso con el propósito de generar transformaciones en una situación dada. Este método de investigación busca abordar los problemas identificados en el ámbito educativo utilizando teorías científicas o modelos existentes para ofrecer potenciales resoluciones a dichas problemáticas. (p.1)

La investigación basada en el diseño (IBD) es un enfoque de investigación que se lleva a cabo en el entorno del aula y se caracteriza por seguir unos ciclos repetitivos de diseño, implementación y evaluación de secuencias de enseñanza y aprendizaje específicas. Su objetivo principal es, por un lado, generar innovaciones educativas respaldadas por la teoría que promuevan mejoras en los procesos de aprendizaje de los estudiantes; por otro lado, generar teoría a partir del análisis de los resultados



## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

obtenidos en la implementación de dichas secuencias, lo cual contribuye a perfeccionar los supuestos teóricos iniciales y a obtener una comprensión más profunda y precisa de las complejas problemáticas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje en el aula.

La principal fortaleza de este enfoque de investigación radica en su capacidad para cerrar la brecha existente entre la teoría y la práctica en el ámbito educativo. A diferencia de otros enfoques de investigación que pueden parecer distantes de la realidad cotidiana del aula, la IBD permite que la innovación y la investigación se retroalimenten en cada ciclo de implementación. Esto significa que las ideas teóricas se ponen a prueba en la práctica, y los resultados y las observaciones obtenidas en el aula proporcionan información valiosa que puede ser utilizada para ajustar y mejorar tanto la teoría como las prácticas educativas.

Además, la IBD fomenta la colaboración entre los investigadores, los docentes y los estudiantes, ya que se basa en un enfoque participativo y colectivo. Los docentes tienen un papel activo en el diseño y la implementación de las secuencias de enseñanza y aprendizaje, lo que les permite adaptarlas a las necesidades específicas de sus estudiantes y contextos educativos. A su vez, los estudiantes son parte integral del proceso, ya que sus experiencias y opiniones son tenidas en cuenta y contribuyen a la generación de nuevos conocimientos.

Al combinar la teoría y la práctica de manera interdependiente, la IBD tiene el potencial de generar conocimientos prácticos y contextualizados que sean directamente aplicables y relevantes para mejorar la educación. Al mismo tiempo, al generar teoría a partir de los resultados obtenidos en las implementaciones, contribuye al avance del conocimiento en el campo de la enseñanza y el aprendizaje.

En consecuencia, la investigación basada en el diseño es un enfoque de investigación educativa que busca generar innovaciones educativas respaldadas por la teoría y, al mismo tiempo, generar conocimientos teóricos a partir de la experiencia práctica en el aula. Su principal fortaleza radica en su capacidad para cerrar la brecha entre la teoría y la práctica, al permitir que la innovación y la investigación se retroalimenten mutuamente en cada ciclo de implementación. Este enfoque

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

colaborativo y participativo tiene el potencial de mejorar significativamente la educación al producir conocimientos relevantes y aplicables que beneficien a los estudiantes y a la comunidad educativa en general.

Por su parte Vrancken, Engler, & Müller, (2018), afirma que, a pesar de que las matemáticas tienen un carácter universal, su enseñanza no se presenta de manera homogénea, sino que se enmarca en contextos sociales y culturales particulares. Esto conlleva a la consideración de las circunstancias tanto del educador como del educando al diseñar enfoques para el aula, tomando en consideración el entorno en el cual se insertan los conocimientos específicos (p.781). En relación con esto tenemos que, la investigación basada en diseño, según Molina, Castro E, Molina, & Castro E, (2011) tiene como objetivo examinar el proceso de aprendizaje dentro de su contexto, a través del diseño y estudio sistemático de enfoques específicos de aprendizaje, estrategias de enseñanza y herramientas pedagógicas. Esta metodología reconoce y considera la naturaleza sistémica del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación, lo que la convierte en un enfoque metodológico poderoso en la investigación de la enseñanza y el aprendizaje.

Al adoptar un enfoque sensible al contexto, esta perspectiva se centra en comprender cómo el entorno, las interacciones sociales, las estructuras educativas y las dinámicas influyen en el proceso de aprendizaje. Se reconoce que el aprendizaje no ocurre de manera aislada, sino que está influenciado por múltiples factores interrelacionados.

Al utilizar un enfoque sistemático, esta metodología busca examinar de manera rigurosa y estructurada las formas específicas de aprendizaje y las estrategias de enseñanza utilizadas en un contexto determinado. Esto implica diseñar investigaciones que recojan datos relevantes, analizarlos de manera crítica y extraer conclusiones fundamentadas.

Esta perspectiva también se enfoca en la evaluación del aprendizaje y la enseñanza. Reconoce que la evaluación no solo es una medida de los resultados del aprendizaje, sino que también desempeña un papel crucial en el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, se busca comprender cómo

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

las estrategias de evaluación pueden influir en el aprendizaje y cómo pueden diseñarse de manera efectiva para fomentar un aprendizaje significativo y duradero.

La metodología de aprendizaje en contexto se basa en la idea de que el aprendizaje es un proceso complejo y dinámico que ocurre dentro de un entorno social y cultural específico. Considera que el aprendizaje no se limita a la adquisición de conocimientos y habilidades, sino que también involucra la construcción de significado, la participación activa y la interacción con el entorno.

### ***5.3.2 Diseño de las Hojas de Trabajo***

Una hoja de trabajo es un mecanismo que permite al profesor recoger información sobre el estado actual del desarrollo de una competencia. Se erige como un mecanismo de mediación entre la enseñanza y el aprendizaje. Contiene un problema, unas sugerencias y unos espacios para que el estudiante resuelva un problema y comunique sus ideas matemáticas. (Benítez, 2021)

Usando hojas de trabajo, los maestros pueden ampliar los temas para apoyar a los estudiantes de forma autodidacta o fortalecer sus talentos. Al revisar los materiales en forma de hojas de trabajo, los docentes pueden ayudar a los estudiantes que no están motivados o a los que dificultades a desarrollar las habilidades laborales a través de textos, diagramas instructivos y más.

Según afirma (Camacho & Diaz, 2018): La hoja de trabajo, al igual que otros recursos pedagógicos, presenta una estructura diseñada con el propósito de brindar apoyo tanto a profesores como a estudiantes en su utilización. La configuración de la hoja de trabajo como recurso educativo ayuda a los educadores a comprender cómo elaborar eficazmente este tipo de material para su adecuada implementación con los alumnos. Al mismo tiempo, para los estudiantes, esta estructura facilita una comprensión rápida y precisa de las tareas que deben realizar cuando el profesor les proporciona esta herramienta de trabajo.(p.1)

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Por lo anterior podemos ver las hojas de trabajo como un recurso didáctico de especial utilidad que se constituyen en un medio de enseñanza, en un material de apoyo al proceso didáctico de la labor docente en tanto que, facilita a los estudiantes trabajar de forma independiente o cooperativa.

Por las siguientes razones, la fundamentación de la creación y uso de la ficha en el proceso de enseñanza-aprendizaje contribuye a la calidad del proceso de formación y, en consecuencia, al desarrollo social expresado en términos de bienestar, calidad de vida, y preparación ideológica. La hoja de trabajo se creó en respuesta a una necesidad social de los estudiantes de aprender de manera más efectiva para cambiarse a sí mismos y a su entorno. A medida que se perfeccione el trabajo diferenciado dentro y fuera de la clase y se eleve la calidad de la preparación de esa futura fuerza de trabajo, también se elevará la eficacia del sistema de producción social en el que se implementará. Es decir, la hoja de Trabajo actúa como catalizador para la resolución de uno de los problemas del hombre con la educación y promueve la eficacia del aprendizaje, la independencia cognitiva y la validación de una concepción científica del mundo con sus propias ideas. Su capacidad para socializar su conocimiento desde su individualidad al grupo, reevaluarlo y orientarlo a una solución es lo que le da su complejidad. Su replanteamiento pretende favorecer el tránsito paulatino de la dependencia a la independencia, activar la capacidad de aprendizaje, hacer el aula activa e interactiva, así como asumir al grupo como sujeto protagónico y reconocer el problema como un paso en el proceso. Como herramienta de trabajo y medio de apropiación de los contenidos en su profundidad y amplitud (aprender a conocer), la ficha también toma en consideración los cuatro pilares de la educación y los siete saberes, contribuyendo a la superación tanto del alumno como del docente. (aprender a hacer), mediante enfoques educativos que fusionan las responsabilidades del profesor (aprender a ser) en las dinámicas de actividad y comunicación (aprender a convivir).

### *5.3.3 Características de las Hojas de Trabajo*

La elaboración de las hojas de trabajo involucra una estrategia didáctica para abordar de manera efectiva el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos componentes se han tenido en cuenta con el objetivo de garantizar un enfoque pedagógico integral y enriquecedor.

En primer lugar, se ha considerado la selección y secuenciación adecuada de los contenidos. Esto implica identificar los conocimientos clave y organizarlos de manera lógica y progresiva, asegurando que los estudiantes puedan construir su aprendizaje de forma sólida y significativa. Además, se ha tenido en cuenta la conexión entre los contenidos y la realidad de los estudiantes, para promover la relevancia y el interés en el aprendizaje.

Otro componente esencial es la gestión que se realiza en clase, ya que se busca fomentar la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, brindando oportunidades para la exploración, el descubrimiento y la aplicación de los conocimientos. Se utilizan estrategias como el trabajo por grupos, el aprendizaje basado en problemas, el uso de recursos multimedia, la interacción de las actividades propuestas con algunos proyectos que se adelantan en la Institución, entre otros, esto con el objetivo de promover el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo colaborativo.

Asimismo, se ha considerado la utilización de recursos didácticos variados y actualizados. Esto implica seleccionar y adaptar materiales y herramientas que sean pertinentes, accesibles y motivadores para los estudiantes. Se utilizan recursos como libros de texto, materiales digitales, recursos audiovisuales, software educativo, entre otros, para enriquecer la experiencia de aprendizaje y atender a la diversidad de estilos y ritmos de los estudiantes.

La evaluación formativa también es un componente clave es esta propuesta. Se promueve una evaluación continua y contextualizada, que permita retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y hacer ajustes. Se utilizan diversas técnicas y herramientas de evaluación, como rúbricas, autoevaluación y heteroevaluación, para valorar el progreso de los estudiantes de manera integral y significativa.

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

En conclusión, el diseño de las hojas de trabajo implica la construcción de estrategias de tipo didácticas que consideren componentes fundamentales para abordar de manera efectiva el proceso de enseñanza-aprendizaje. La selección y secuenciación adecuada de los contenidos, el uso de metodologías activas, la utilización de recursos didácticos variados, la evaluación formativa y la gestión del aula son aspectos esenciales que se han considerado para garantizar un aprendizaje significativo, participativo y enriquecedor para los estudiantes.

Para el diseño de cada una de las partes se ha tenido en cuenta los siguientes componentes:

### **5.3.3.1 Objetivo**

Los resultados de aprendizaje se refieren a los conocimientos, habilidades o comportamientos que los estudiantes necesitan adquirir, comprender o demostrar como consecuencia de su proceso de aprendizaje.

### **5.3.3.2 Estándar de Competencia Matemática**

Los estándares de competencia, en su esencia fundamental, se fundamentan en las descripciones de los conocimientos, aptitudes, capacidades y actitudes requeridos para que un individuo sea capaz de llevar a cabo diferentes actividades de manera efectiva en ámbitos productivos, sociales o gubernamentales, alcanzando un alto nivel de desempeño. Estos estándares son establecidos por los sectores relevantes correspondientes.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006):

De manera general, los estándares son puntos de referencia que permiten evaluar el desarrollo de las competencias que los estudiantes van adquiriendo a lo largo de su trayectoria educativa. Específicamente, en el ámbito de las matemáticas, los estándares se centran en los procesos de desarrollo de competencias que ocurren de manera gradual e integrada. El objetivo es superar niveles de complejidad cada vez mayores en el desarrollo de las competencias matemáticas a lo largo del proceso educativo (p.1).

### **5.3.3.3 Pensamiento Matemático**

Requiere que, para lograr una comprensión completa de las matemáticas, sea esencial ubicar el conocimiento en un contexto y organizarlo de manera sistemática. Esto implica examinar el origen y la evolución de cada concepto y herramienta que constituye el ámbito de las matemáticas. Al entender el contexto histórico y la evolución de estos conceptos, se logra una comprensión más profunda y significativa de las matemáticas en su totalidad. (Ucha, 2011, p.1)

### **5.3.3.4 Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos**

Facilita la búsqueda de respuestas viables para situaciones problemáticas que carecen de soluciones definidas y seguras. Afronta estos desafíos con un enfoque de exploración e indagación, mediante la creación de representaciones de fenómenos físicos, sociales o de probabilidades, y la aplicación de tácticas como la evaluación de conjuntos de información, la simulación de pruebas y la ejecución de recuentos. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006, p.1)

### **5.3.3.5 Pensamiento Espacial y Sistema Geométrico**

Comprendido como "la totalidad de los procesos cognitivos que engendran y manipulan las representaciones mentales de los elementos en el espacio, las conexiones entre ellos, sus cambios y las distintas interpretaciones o manifestaciones materiales de los mismos". (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006, p.1)

### **5.3.3.6 Pensamiento Métrico y los Sistemas Métricos**

"Se refieren al conocimiento global que posee un individuo acerca de las dimensiones y los valores numéricos, así como su capacidad para medir y aplicar de manera adaptable los sistemas métricos o de unidades de medida en diversas circunstancias.". (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006, p.1).

### **5.3.3.7 Competencia Matemática**

Se considera como punto de partida lo mencionado por Restrepo (2017), haciendo referencia a (ICFES, 2007, p.17):

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

La habilidad para emplear de manera versátil y comprensiva el conocimiento matemático adquirido en el ámbito escolar en una variedad de situaciones, tanto en la vida cotidiana como en la propia matemática y otras disciplinas. Esta habilidad se refleja, entre otras cosas, en la capacidad del individuo para analizar, argumentar y comunicar ideas de manera efectiva, así como en su capacidad para plantear, resolver e interpretar problemas. (p.112)

### **5.3.3.8 Estándar de Competencia Ciencias Naturales**

"Estos lineamientos representan una guía para definir lo que deben conocer y ser capaces de hacer los niños, niñas y jóvenes en el entorno educativo, y comprender la contribución de las ciencias naturales en la interpretación del mundo que nos rodea". (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006, p.1)

En el proceso de desarrollar la actual estrategia, se ha incorporado este elemento debido a que se están orientando acciones en relación con problemáticas medioambientales abordadas desde el campo de las ciencias naturales, como es el caso de la generación y disposición inapropiada de desechos sólidos, con la intención de implementar medidas para la gestión de residuos.

### **5.3.3. 9 Dimensión**

Cuando se hacen referencia a las dimensiones humanas o los aspectos del ser humano, se suele hacer alusión a los distintos ámbitos de la vida humana. Estos se relacionan con las diversas esferas que conforman nuestra existencia y que pueden ser cultivadas en diversos niveles. En resumen, estas "dimensiones" representan la intrincada naturaleza del ser humano, cuya vida engloba un conjunto de habilidades y posibilidades más diverso y extenso que el que se encuentra en los animales. (Raffino, 2020, p.1)

#### **Cognitiva**

"La visión sobre cómo opera la mente en su participación en el proceso de adquisición de información y conocimiento". Ziperovich (2010), mencionado en Felker (2010, p.9).



## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

"Esta perspectiva implica los procedimientos de captación, modificación, estructuración, retención, recuperación y aplicación de la información. De manera activa, el individuo extrae datos del entorno, los procesa y utiliza para la adquisición de nuevos saberes y para la ejecución de acciones." (Trujillo y Suarez, 2017, p.109)

### **Sociocultural**

Se caracteriza por las interacciones sociales en el proceso de aprendizaje, la transmisión de información, y las formas de fomentar la cultura educativa". Ziperovich (2010), citado por Felker (2010, p.4).

### **Acción en el Aprendizaje**

"Definida en términos de comportamientos observables y ejecuciones que surgen como respuesta a estímulos y refuerzos". Ziperovich (2010), mencionado en Felker (2010, p.8).

Aquí se busca que el alumno adopte acciones que fortalezcan los aprendizajes derivados de la interacción con contenidos académicos, a través de actividades productivas en las cuales manipulen y construyan objetos, así como empleen conceptos para desarrollar prácticas.

En esta perspectiva, se considera al estudiante como un individuo en proceso de desarrollo, situándolo dentro de su contexto social en aspectos fundamentales que conforman la cultura, tales como normas, costumbres y valores.

### **Eje Transversal**

"Hace referencia a los elementos esenciales que tienen la finalidad de enriquecer la educación al abordar la solución de desafíos existentes en la sociedad, y que deben ser integrados a lo largo del plan de estudios en varias materias." (Águila, 2020, p.1)

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

En esta sección, se abordará el aspecto transversal relacionado con el medio ambiente, centrándose en la clasificación de residuos sólidos. El objetivo es aprovechar los aspectos ambientales para la aplicación de conceptos estadísticos.

### **Contenidos**

En un sentido amplio, los elementos curriculares engloban una selección de conocimientos de diversas categorías considerados esenciales para el desarrollo y la socialización de los estudiantes. La adquisición de estos conocimientos requiere de una orientación específica para facilitar su comprensión (Dicenlen, 2019, p.1). Estos elementos, típicamente organizados y estructurados en los planes de estudio correspondientes, encapsulan el conjunto de saberes, que abarcan datos, conceptos, habilidades y actitudes, en torno a los cuales se configuran las actividades educativas en entornos como talleres y aulas, con el propósito de alcanzar las capacidades establecidas en los objetivos de aprendizaje.

Las corrientes pedagógicas contemporáneas tienden a categorizar los elementos curriculares en tres tipos distintos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los contenidos conceptuales abarcan hechos y principios conceptuales, involucrando relaciones de atribución, subordinación, coordinación y causalidad, ya sean de carácter explicativo o normativo. Ejemplos de estos contenidos abarcan la Ley de Gravitación, la clasificación de los ríos por longitud y las taxonomías de plantas y animales.

En contraste, los contenidos procedimentales se refieren a los métodos y estrategias de enseñanza, implicando secuencias y estructuras de orden o toma de decisiones. Ejemplos de contenidos procedimentales comprenden la resolución de ecuaciones, las operaciones aritméticas, el manejo de instrumentos de medición y la realización de investigaciones gráficas.

Finalmente, los contenidos de naturaleza actitudinal se focalizan en cuestiones de valores, normativas y disposiciones emocionales, tratando aspectos relacionados con la autovaloración, consideración hacia uno mismo, hacia los otros y hacia el entorno en general, además de comprender

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

la importancia de una actitud sensible y madura. Dentro de las temáticas englobadas en los contenidos actitudinales, se engloban elementos como la tolerancia y el aprecio por las divergencias individuales, el reconocimiento de la higiene y el cuidado personal, el fortalecimiento de la autoconfianza, la participación activa en los procesos de aprendizaje en el aula y el desarrollo de una actitud atenta y receptiva durante las experiencias educativas. (Vaquero, 2019, p.1).

### **Actividades de Aprendizaje**

Representa la diversidad de tareas específicas que los individuos llevarán a cabo con el propósito de dinamizar el proceso de adquisición de conocimientos.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje actúan como medios a través de los cuales los estudiantes se involucran en el proceso de aprendizaje abarcando aspectos cognitivos, emocionales y comportamentales según lo expuesto por Cooper (1999), como se cita en el trabajo de Villalobos (2003, p.171). Algunas de estas actividades resultan especialmente efectivas para estimular el desarrollo cognitivo, mientras que otras parecen tener un mayor impacto en el ámbito emocional. También existen actividades que ejercen una influencia más marcada en el ámbito conductual.

Los educadores buscarán diseñar actividades que sean adecuadas para el ámbito de aprendizaje que desean impactar. Siguiendo este enfoque, se puede afirmar que una actividad de enseñanza/aprendizaje fomenta o involucra a los estudiantes en una esfera específica de adquisición de conocimientos (Villalobos, 2003, p.171).

#### ***5.3.4 Partes de la Hoja de Trabajo***

Representa para el caso de este diseño, las divisiones dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje se establecen con el propósito de lograr una mayor estructuración y gestión de los objetivos. Las cuales son:

##### **5.3.4.1 Primera parte: Diagnóstico.**

La fase inicial del proceso de enseñanza tiene como objetivo despertar la motivación inicial de los estudiantes y generar expectativas positivas hacia el proceso educativo (Guerrero, 2019, p.1). En esta

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

etapa, se busca captar la atención de los alumnos y enfocarlos en el tema. Además, es fundamental comunicarles el propósito del curso, proyecto, clase o lección, para que comprendan la relevancia y los objetivos que se persiguen. El inicio del proceso educativo también tiene otras finalidades importantes, como motivar a los estudiantes, informarles sobre los criterios de evaluación y, especialmente, brindarles una visión general del tema a tratar, permitiendo así rescatar y aprovechar los conocimientos previos que poseen sobre el mismo (Guerrero, 2019, p.1). Esta etapa inicial sienta las bases para un aprendizaje significativo, estableciendo la conexión entre los saberes previos de los estudiantes y los nuevos contenidos que se abordarán.

Al proporcionar una introducción adecuada, se crea un ambiente propicio para que los estudiantes se sientan motivados, involucrados y preparados para el proceso de enseñanza que está por venir. Es el momento de despertar su curiosidad, generar interés y establecer las expectativas necesarias para un aprendizaje efectivo.

Para el profesor, esta primera parte permitió que se identificaran los conocimientos previos con los que cuenta el estudiante alrededor de los conceptos básicos de la estadística descriptiva.

### **5.3.4.2 Parte 2. Motivación**

Durante esta etapa del proceso educativo, se lleva a cabo el procesamiento de nueva información, poniendo énfasis en captar la atención de los estudiantes y proporcionarles actividades prácticas que les permitan manejar los nuevos contenidos y avanzar en su proceso de aprendizaje (Guerrero, 2019, p.1). Aquí, el estudiante interactúa activamente con la información recién adquirida y busca darle sentido y significado a partir de sus conocimientos previos sobre el tema.

### **5.3.4.3 Parte 3. En acción.**

En esta etapa, los estudiantes, tanto a través de las estrategias propuestas por el docente como de aquellas que emplean por iniciativa propia, llevan a cabo un análisis y síntesis de la información, así como una reconstrucción de sus saberes previos (Guerrero, 2019, p.1). Este

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

proceso les permite integrar la nueva información con sus conocimientos previos, construyendo una comprensión más sólida y significativa del tema en estudio.

El docente despliega diversas estrategias de enseñanza, como el uso de mapas conceptuales, analogías, diagramas y otras técnicas, para facilitar el proceso de asimilación y comprensión de la información por parte de los estudiantes. Del mismo modo, los estudiantes emplean estrategias de aprendizaje, como la investigación, la elaboración de resúmenes, el subrayado, las comparaciones y las analogías, entre otras (Guerrero, 2019, p.1). Es fundamental que el docente supervise y oriente la pertinencia de las estrategias utilizadas por los alumnos, con el fin de promover un mejor aprendizaje.

### **Parte 3. Evaluación y cierre**

La etapa de conclusión y síntesis de contenidos, así como la retroalimentación y demostración de lo aprendido, se conoce como el cierre. En esta fase, se emplean estrategias dirigidas por el docente para finalizar la actividad de manera efectiva, asegurando la adquisición de conocimientos significativos. El cierre se logra cuando los objetivos y principios fundamentales de la actividad son internalizados, permitiendo establecer conexiones entre el nuevo conocimiento y el previamente adquirido. Las estrategias de cierre fomentan el diálogo y la reflexión grupal, incentivando a los estudiantes a crear representaciones que faciliten recordar el proceso seguido.

Estas estrategias deben guiar la atención de los estudiantes hacia la tarea, proporcionando información sobre la corrección de los resultados y promoviendo la adquisición explícita del aprendizaje, atribuyendo los logros a causas que son percibidas como modificables y controlables dentro del propio proceso. (Feo, 2010, p.230).

“Estas actividades buscan evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos y competencias por parte de los estudiantes, así como la valoración de los diversos instrumentos utilizados en el proceso de evaluación” (Garca, 2019, p.9). Estas actividades brindan un panorama final del proceso de aprendizaje que puede servir como base para realizar ajustes y llegar a conclusiones.

### **5.3.5 Estructura de la hoja de Trabajo.**

A continuación, se presenta la estructura curricular y de diseño bajo la cual se construyó cada parte de la hoja de trabajo, sus objetivos, pensamientos, competencias y las actividades que se desarrollan dentro de cada parte.

#### **Primera parte: Diagnóstico. Exploración de conocimientos previos**

En este primer momento, se les aplica a los estudiantes una actividad diagnóstica, con el objetivo de identificar sus conocimientos previos, en este caso, los relacionados con los conceptos estadísticos que permiten cuantificar residuos sólidos.

**Objetivo** Utilizar los métodos adecuados para el tratamiento de datos agrupados considerando la medición de los desechos sólidos producidos en las aulas de la institución educativa de Santa Ana.

**Estándares de Competencia Matemática:** Interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas.

**Estándar de Competencia Naturales:** Diseño y aplico estrategias para el manejo de basuras en mi colegio.

**Pensamiento:** Pensamiento aleatorio y sistema de datos

#### **Contenidos:**

- Conceptos Básicos de Estadística.
- Tratamiento para Datos Agrupados

#### **Actividades de aprendizaje:**

**Actividad 1.** Un cuestionario que consta de 7 preguntas de selección múltiple con única respuesta con el objetivo de obtener información de la situación inicial de aprendizaje del grupo de estudiantes que se intervino. Como producto se tendrán las respuestas a cada pregunta realizada en hoja de trabajo respectiva durante el desarrollo de la clase.

**Actividad 2.** La actividad exploratoria de tipo diagnóstico consiste en reflexionar y hacer lluvia de ideas en una hoja de trabajo donde el estudiante:

Analiza y emite su concepto sobre: ¿Qué es contar? ¿Qué es medir?

¿Sabes cuántos habitantes tiene Santa Ana? ¿Qué utilidad puede tener conocer estos datos (número de habitantes)?

## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

En general, el objetivo es reflexionar sobre la utilidad de conocer datos estadísticos para estudio de situaciones. Como producto se tuvo el resultado obtenido por cada uno de los estudiantes del grupo intervenido sobre el quiz que se les aplicó.

**Actividad 3.** En esta última etapa de la parte del diagnóstico se socializaron los conceptos estadísticos sobre datos agrupados: En el aula, el profesor expone los conceptos relacionados con datos agrupados, así como los procedimientos y ejemplos ilustrativos. Esto fomenta la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje, a través de actividades como lluvia de ideas, resolución de problemas, intercambio de conocimientos, preguntas y discusión de dudas. Como producto se tiene registro escrito de la lluvia de ideas del grupo focalizando fortalezas y debilidades.

### **SEGUNDA PARTE: Motivación.**

En esta segunda parte se conectan los conceptos que se quieren movilizar con aplicaciones en contextos, en este caso se trabajan en el contexto real y se movilizan los conceptos básicos de la estadística descriptiva.

**Objetivo:** Utilizar y aplicar las técnicas correspondientes para tratar datos agrupados en escenarios de la vida real.

### **Pensamiento:**

- Pensamiento aleatorio y sistema de datos
- Pensamiento métrico decimal
- Pensamiento Espacial y sistema Geométrico

### **Competencia Matemática:**

Elabora, contrasta y practica los métodos y procesos para los datos agrupados, creando las tablas de frecuencias correspondientes mediante la aplicación de algoritmos y procedimientos.

### **Eje Transversal:**

Dentro del contexto de las ciencias naturales, el área conocida como Ciencia, Tecnología y Sociedad, presenta un estándar fundamental de competencia que establece: Mantengo un respeto y cuidado hacia los seres vivos y los elementos que componen mi entorno.

### **Contenidos:**

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

- Tratamiento para Datos Agrupados
- Tablas de Frecuencias
- Los Efectos de la Contaminación
- La problemática Social de las Basuras

**Actividades de Aprendizaje:**

**Actividad 1.** Utilización de situaciones problemáticas en un cuestionario acerca de datos agrupados mediante la colaboración en equipo.

**Actividad 2.** Desarrollo de la etapa actividad Manejo de residuos Sólidos que se encuentra en la hoja de trabajo Y CONSISTE EN ....

**Actividad 3.** Proyección video sobre la problemática ambiental a nivel mundial con el objetivo de sensibilizar al grupo de estudiante sobre la problemática de carácter ambiental al interior de la institución.

**Actividad 4.** Reflexión alrededor de Utilidad de la estadística para el estudio de fenómenos sociales y ambientales con el objetivo de concientizar a los estudiantes de la gran utilidad que presta la estadística para el estudio de fenómenos sociales.

**Actividad 5.** Previamente se realizó una exploración con el software GeoGebra 3D, en la siguiente clase se inició la actividad que consistió en construir diferentes elementos volumétricos utilizando la herramienta GeoGebra en vista 3D para el manejo del concepto de volumen mediante la exploración de este recurso tic que, propone alternativas didácticas para el aprendizaje de conceptos geométricos y algebraicos.

[https://www.google.com/search?q=video+sobre+el+uso+de+geogebra+para+elementos+volum%C3%A9tricos&rlz=1C1ALOY\\_esCO1015CO1015&oq=video+sobre+el+uso+de+geogebra+para+elementos+volum%C3%A9tricos&aqs=chrome..69i57j0i546l2j0i546i649l2.25175j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#fpstate=ive&vld=cid:4b9d1212,vid:Uc2evpEzIRk](https://www.google.com/search?q=video+sobre+el+uso+de+geogebra+para+elementos+volum%C3%A9tricos&rlz=1C1ALOY_esCO1015CO1015&oq=video+sobre+el+uso+de+geogebra+para+elementos+volum%C3%A9tricos&aqs=chrome..69i57j0i546l2j0i546i649l2.25175j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#fpstate=ive&vld=cid:4b9d1212,vid:Uc2evpEzIRk)



## PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

Esta actividad tenía como objetivo utilizar la herramienta GeoGebra para fortalecer en los estudiantes la habilidad de calcular el volumen de diferentes sólidos geométricos

**Actividad 6.** Elaboración de recipientes artesanales: Los alumnos de noveno grado llevarán a cabo la creación de canecas utilizando cartón u otros materiales reciclados, con el propósito de abordar aspectos esenciales como el estímulo de la creatividad, la coordinación, la destreza motriz, la organización, la atención y la motivación. Construir canecas artesanales con base en la figura de los sólidos trabajados.

**Actividad 7.** Manejando el concepto de volumen: Los alumnos llevarán a cabo una investigación para identificar qué figura geométrica se relaciona con la caneca que han elaborado y determinarán cómo calcular el volumen tanto de la caneca como de los residuos que recolecten. Para realizar esta tarea, se les encomienda la responsabilidad de buscar orientación y apoyo de profesores especializados en matemáticas, con el propósito de calcular con precisión las medidas de volumen de objetos tridimensionales.

### **TERCERA PARTE: En acción.**

#### **Pensamiento:**

- Pensamiento aleatorio y sistema de datos.
- Pensamiento métrico decimal

#### **Competencia Matemática:**

Modela procesos y fenómenos de la situación de generación de residuos sólidos aplicando los datos obtenidos

#### **Contenidos:**

- Tratamiento para Datos Agrupados
- Tablas de Frecuencias
- Conceptos Generales de la Cultura de Reciclaje

#### **Actividades de Aprendizaje:**

PROCESO DE APRENDIZAJE CON DISEÑO BASADO EN DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y CONCIENCIA AMBIENTAL.

**Actividad 1.** Almacenamiento de desechos: Los desechos recolectados se guardarán en bolsas de plástico y serán resguardados en un espacio designado con el propósito de su posterior venta y reintroducción en el ciclo productivo, con el objetivo de almacenar los residuos recolectados como parte de la aplicación de la estrategia de las 3R.

**Actividad 2.** Taller sobre el manejo de Excel en el uso de tablas y gráficos: los estudiantes manejan hojas de cálculo para organizar los datos sobre el volumen de los residuos en cada aula de clase.

**Actividad 3.** Diseño de Infografía: Los estudiantes exploran la herramienta canva para el diseño del material informativo que proponga el adecuado tratamiento de los residuos sólidos generados en la institución.

**Actividad 4.** Exposición de hallazgos: Los estudiantes presentan los resultados obtenidos a través de diapositivas y crean conciencia en la comunidad.

**Actividad 5.** Utilización de rúbrica de valoración: se utiliza el formato correspondiente como referencia para evaluar el nivel de aprendizaje del conjunto de estudiantes

## 6. Análisis de Resultados

### Parte 1. Diagnóstico

#### Pregunta 1.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera en relación a una población?

- a. Debe ser un número grande de valores.
- b. Debe referirse a personas.
- c. Es una colección de individuos u objetos
- d. Es una colección de medidas.

El objetivo de la anterior pregunta es referenciar características puntuales de una población estadística, a continuación, se presentan los resultados a esta pregunta:

Resultado:

6 (21%) respondieron a

10 (36%) respondieron b

12 (43%) respondieron c

Conclusión:

El análisis detallado de los resultados revela una tendencia preocupante en cuanto a la comprensión del término "población de datos" entre los estudiantes evaluados. El 57% de los participantes muestra una debilidad en la conceptualización de este término, ya que suelen vincular la idea de población con una simple cantidad, a veces relacionada con un número considerable o grande, pero no logran establecer con precisión la noción de un grupo específico de individuos en el contexto estadístico.

Por otro lado, el 43% restante demuestra una comprensión más sólida y clara del concepto de población estadística. Estos estudiantes han logrado captar la esencia de que una población se refiere a

un conjunto bien definido de elementos, no simplemente a una cantidad numérica. Su capacidad para relacionar la población con un grupo particular de individuos es un indicador alentador de su entendimiento más profundo de los fundamentos estadísticos.

Estos hallazgos resaltan la importancia de abordar de manera más efectiva la conceptualización de la población en los programas educativos. Es esencial que los docentes diseñen estrategias de enseñanza que ayuden a los estudiantes a superar estas debilidades y a desarrollar una comprensión más precisa y holística de los conceptos estadísticos. De esta manera, se podrá garantizar una base sólida para futuros análisis y aplicaciones estadísticas, y se contribuirá al desarrollo de habilidades cognitivas y analíticas fundamentales para su formación integral.

**Pregunta 2.**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a una muestra?

- a. Es parte de una población
  
- b. Debe contener al menos 5 observaciones
  
- c. Se refiere a estadística descriptiva.
  
- d. Es un subconjunto del universo estadístico

Objetivo: Referenciar características puntuales de una muestra como parte de una población estadística

Resultado:

21 (75%) respondieron a

7 (25%) marcaron d

Conclusión:

Tras un análisis exhaustivo de los datos recopilados, se ha observado un patrón interesante en cuanto a la comprensión del término "muestra" entre los estudiantes participantes. El 75% de los estudiantes ha demostrado una comprensión adecuada y precisa de lo que implica una muestra en el contexto estadístico. Estos estudiantes lograron comprender que una muestra se refiere a una porción representativa de la población, considerándola como un subconjunto que captura las características esenciales del conjunto más amplio.

En contraste, el 25% restante mostró una interpretación algo desviada al relacionar la muestra con el "universo estadístico". Si bien esta relación no es incorrecta, es fundamental destacar que la muestra tiene una conexión más directa con la población que con el universo estadístico en sí. La muestra es una representación estratégica de la población y no del universo estadístico en su totalidad.

Este hallazgo subraya la necesidad de fortalecer la comprensión de los estudiantes sobre la relación entre muestra y población. Si bien el entendimiento general sobre el concepto de muestra es positivo, se debe enfatizar la importancia de priorizar la asociación con la población, ya que esto refleja de manera más precisa la función y el propósito de una muestra en el contexto estadístico. Al trabajar en la mejora de esta comprensión, se preparará a los estudiantes para abordar de manera más efectiva futuros análisis y aplicaciones estadísticas en su formación académica y profesional.

### **Pregunta 3**

¿Cómo se define la frecuencia absoluta simple de una clase?

- a. El número de observaciones en cada clase
- b. Es la diferencia entre límites de clase inferiores consecutivos.
- c. Siempre contiene al menos 5 observaciones.
- d. Casi siempre es un múltiplo del límite inferior de la primera clase

Objetivo: obtener una definición clara y concisa de la frecuencia absoluta simple de una clase.

Conclusión: A partir de un minucioso análisis de los resultados obtenidos, se ha observado una tendencia interesante en relación con la comprensión del concepto de "frecuencia absoluta" entre los estudiantes evaluados. En específico, el 71% de los estudiantes demostró una comprensión adecuada y precisa de lo que implica una frecuencia absoluta en el contexto estadístico. Estos estudiantes fueron capaces de identificar correctamente que la frecuencia absoluta se refiere al número de veces que un valor específico se repite dentro de un conjunto de datos.

Sin embargo, es importante resaltar que el 29% restante presentó una interpretación ligeramente desviada al considerar la frecuencia absoluta como el resultado de una resta de valores. Aunque esta interpretación no se alinea completamente con el concepto correcto de frecuencia absoluta, es una valiosa oportunidad para abordar este malentendido y guiar a los estudiantes hacia una comprensión más precisa.

Este hallazgo resalta la necesidad de proporcionar una mayor claridad y énfasis en el significado de la frecuencia absoluta, asegurando que los estudiantes comprendan plenamente que se trata de contar las repeticiones de valores particulares en un conjunto de datos. Además, es fundamental abordar cualquier confusión relacionada con la idea de una resta de valores, a fin de evitar malentendidos futuros. Reforzar esta comprensión correcta permitirá a los estudiantes utilizar y aplicar de manera efectiva los conceptos de frecuencia absoluta en análisis estadísticos más avanzados y situaciones del mundo real.

#### **Pregunta 4.**

En el estudio de investigación llevado a cabo por una organización, se examina el precio de venta de computadoras personales. Se dispone de 45 computadoras en el estudio. ¿Cuántos grupos o categorías se sugieren para clasificar las computadoras?

- a. 15
- b. 20

c. 3

d. 6

Objetivo: Tener claridad sobre el número de clases recomendadas para agrupar datos estadísticos

Conclusión:

A partir del análisis exhaustivo de los datos recopilados, se ha llegado a la conclusión de que existe una notable disparidad en la comprensión de cuántas clases son recomendadas en el contexto particular bajo evaluación. Específicamente, solo el 29% de los estudiantes demostró un entendimiento preciso y acertado sobre la cantidad adecuada de clases que deberían emplearse en la situación dada.

Es importante resaltar que la mayoría de los estudiantes, alrededor del 71%, parecieron depender en gran medida de estimaciones subjetivas en lugar de utilizar un enfoque fundamentado para determinar el número de clases. Esto sugiere la necesidad de aclarar y explicar en detalle el razonamiento detrás de la elección de la cantidad de clases en un contexto estadístico.

Para abordar esta disparidad, se recomienda enfocarse en brindar una guía más sólida y fundamentada sobre cómo determinar el número adecuado de clases en una distribución de datos. Proporcionar ejemplos prácticos y explicaciones detalladas sobre cómo este número afecta la comprensión y representación precisa de los datos ayudará a los estudiantes a tomar decisiones más informadas en futuros análisis estadísticos.

Además, se puede utilizar esta situación como una oportunidad de aprendizaje para enfatizar la importancia de la objetividad y el razonamiento basado en principios al abordar problemas estadísticos. Al fomentar una comprensión más sólida y fundamentada sobre la elección del número de clases, se equipará a los estudiantes con las herramientas necesarias para realizar análisis estadísticos más precisos y significativos en diversos contextos.

**Pregunta 5.**

¿Cuál de las siguientes opciones no corresponde a una instrucción para elaborar una distribución de frecuencias?

- a. Evitar clases abiertas.
- b. Tener más de 5 peromenos de 15 clases
- c. El límite inferior de la primera clase es el valor mínimo de los datos.
- d. Tener más de 5 observaciones en cada clase

Objetivo: Identificar algunas características para la distribución de frecuencias en datos agrupados.

Resultado:

4 (14%) respondieron a

8(29%) respondieron b

5 (18%) respondieron c

11(39) respondieron d

Conclusión:

A partir del análisis profundo de los resultados obtenidos, se puede concluir que existe una marcada falta de claridad entre el 61% de los estudiantes en lo que respecta a la identificación de la opción que no es aplicable como una recomendación en la construcción de una distribución de frecuencia. En contraste, un 39% de los estudiantes demostró un enfoque acertado al analizar la pregunta y lograr identificar con precisión la instrucción que no debería considerarse al construir una tabla de frecuencias, ubicándola correctamente entre las opciones presentadas.

Este hallazgo resalta la necesidad de fortalecer la comprensión de los estudiantes sobre la interpretación y aplicación de las recomendaciones pertinentes en la construcción de tablas de frecuencias. Para abordar esta situación, resulta vital proporcionar ejemplos concretos y escenarios prácticos que ilustren cómo se deben seleccionar y aplicar las recomendaciones adecuadas en diferentes contextos estadísticos.



Ampliando esta conclusión, es importante destacar que la capacidad de discernimiento en la selección de recomendaciones adecuadas es esencial para garantizar la precisión y coherencia en el análisis de datos estadísticos. Fomentar una comprensión más profunda sobre cómo evaluar las opciones y elegir las que sean más pertinentes contribuirá a la formación de estudiantes capaces de realizar análisis estadísticos sólidos y fundamentados en diversas situaciones.

Además, esta conclusión ofrece una valiosa oportunidad para enfatizar la importancia de la atención meticulosa a los detalles y la habilidad para discriminar entre opciones para lograr resultados más confiables y significativos en el ámbito de la estadística. Al fortalecer estas habilidades, se capacitará a los estudiantes para un enfoque más crítico y riguroso en la aplicación de principios estadísticos en su proceso de análisis y toma de decisiones.

### **Pregunta 6**

Imaginemos que se realizaron entrevistas a 400 hogares de Santa Ana elegidos al azar, y se encontró que su ingreso promedio diario es de \$30.000. Por favor, responda las siguientes preguntas enumeradas como 6 y 7

¿Cuál es la composición de la población?:

- a. Todos los habitantes de Santa Ana.
- b. Los ingresos de los habitantes de Santa Ana.
- c. Los ingresos de los hogares de Santa Ana.
- d. Los ingresos de 400 hogares de Santa Ana

Objetivo: Identificar una población en situaciones de contexto

Resultados:

9 (32%) respondieron a

3 (11%) respondieron b

10 (38%) respondieron c

6 (21%) respondieron d

Conclusión:

Los resultados obtenidos en el análisis revelan una variabilidad significativa en la comprensión de los estudiantes con respecto a la identificación de la población en el escenario presentado. Un 38% de los estudiantes demostraron un nivel adecuado de discernimiento al identificar correctamente la población estadística en cuestión. Sin embargo, llama la atención que un 32% de los participantes presentaron ciertas dificultades al interpretar la pregunta en su contexto, ya que seleccionaron como respuesta a la población total de Santa Ana, confundiendo la noción de población estadística con la idea general de la población que se refiere al conjunto de habitantes de una localidad.

Este resultado pone de manifiesto la necesidad de fortalecer la comprensión conceptual de los estudiantes en relación con el término "población" en el ámbito estadístico. Es fundamental que los estudiantes internalicen la diferencia entre una población estadística, que se refiere a un grupo específico sobre el cual se busca obtener información, y la población en términos generales, que alude a la totalidad de habitantes de un área geográfica.

Para abordar esta situación, se recomienda desarrollar estrategias pedagógicas que permitan a los estudiantes explorar ejemplos concretos y escenarios contextualizados en los que puedan aplicar el concepto de población estadística de manera precisa. Además, se puede fomentar el análisis crítico de enunciados y la habilidad para discernir las preguntas en su contexto, incentivando así una comprensión más profunda y precisa de los conceptos estadísticos.

Es crucial destacar que la comprensión precisa de los términos y conceptos en estadística es fundamental para realizar análisis sólidos y generar conclusiones confiables a partir de los datos. Al abordar esta dificultad específica en la comprensión de la población estadística, se estará contribuyendo

al desarrollo de habilidades analíticas más sólidas y al fortalecimiento de una base conceptual sólida en el ámbito estadístico.

**Pregunta 7:**

La muestra está constituida por:

- a. Los ingresos de 400 hogares de Santa Ana.
- b. Los ingresos de los habitantes de Santa Ana
- c. Los ingresos de los hogares de Santa Ana
- d. Todos los habitantes de Santa Ana

Objetivo de la pregunta: Identificar una población en situaciones de contexto

Resultados:

17 (61%) respondieron a

9 (32%) respondieron b

2 (7%) respondieron d

Conclusión: La evaluación de los resultados revela una tendencia positiva en cuanto a la identificación de la muestra entre los estudiantes. El 61% de los participantes demostró un entendimiento acertado al reconocer correctamente la muestra en el escenario propuesto. Esto sugiere que estos estudiantes comprenden con claridad el concepto de muestra como un subconjunto representativo extraído de una población más grande, en este caso, de los hogares en Santa Ana.

Por otro lado, es notable que el 34% de los estudiantes no logró reconocer que se habían realizado entrevistas en 400 hogares de Santa Ana para conformar la muestra en cuestión. Esta observación subraya la importancia de abordar este aspecto con mayor énfasis en el proceso de enseñanza, ya que comprender cómo se selecciona y se representa una muestra es esencial para realizar análisis estadísticos precisos y confiables.

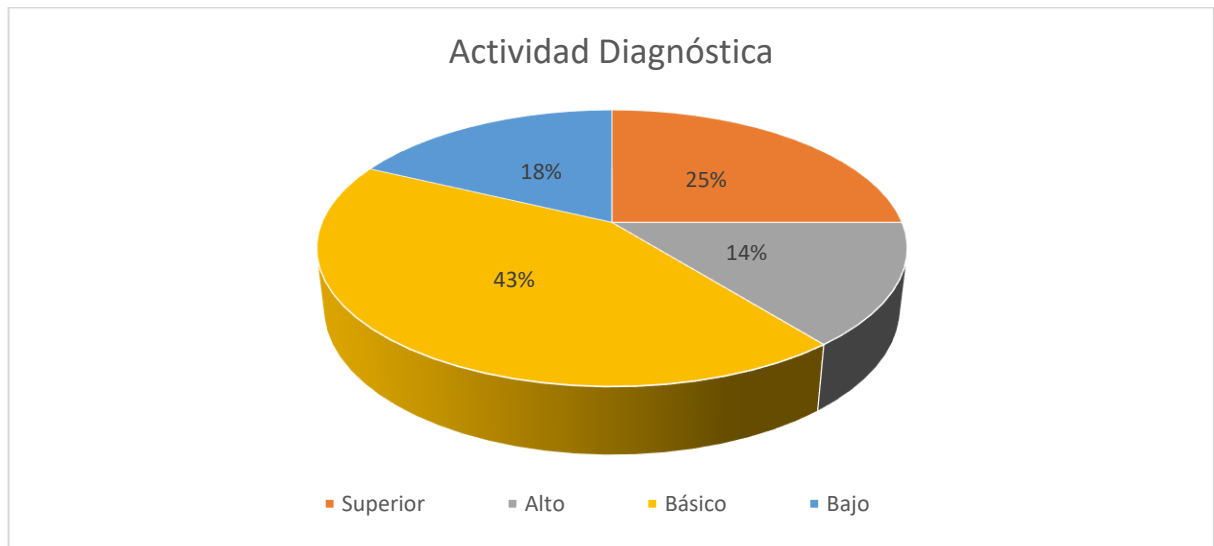
La capacidad de identificar correctamente una muestra es fundamental en estadística, ya que es a través de esta muestra que se busca inferir conclusiones sobre una población más amplia. Al no reconocer la cantidad de hogares entrevistados como parte de la muestra, se pone en evidencia una necesidad de reforzar la noción de selección y representatividad de la muestra en el contexto de una investigación estadística.

Para mejorar esta comprensión, se sugiere desarrollar actividades que permitan a los estudiantes interactuar con ejemplos prácticos y reales de selección de muestras en diversas situaciones. Asimismo, es importante destacar la importancia de la representatividad de la muestra y cómo esta influye en la confiabilidad de las conclusiones extraídas.

En resumen, si bien un porcentaje significativo de estudiantes demostró comprender el concepto de muestra, hay margen para fortalecer la comprensión en relación con la cantidad y la representatividad de la muestra en situaciones concretas. Al abordar esta área de dificultad, se estará contribuyendo al desarrollo de habilidades analíticas más sólidas y al fomento de un enfoque más preciso en la interpretación de datos estadísticos.

**Figura 2:**

*Gráfico Resultados Actividad Diagnóstica*



Fuente: Elaboración Propia

El diagnóstico revela que hay diferentes niveles de comprensión y conocimiento entre los estudiantes evaluados en relación a los conceptos estadísticos abordados. Se observa que un porcentaje significativo de los estudiantes presenta debilidades en la conceptualización de conceptos fundamentales como población, muestra y frecuencia absoluta. Esto indica la necesidad de fortalecer y mejorar la enseñanza de estos conceptos, proporcionando una mayor claridad y comprensión a los estudiantes. Asimismo, se destaca la importancia de abordar y aclarar conceptos erróneos o confusiones comunes para mejorar la calidad de la educación estadística.

## **PARTE 2. MOTIVACIÓN**

En esta parte los estudiantes reflexionaron sobre las preguntas: ¿Qué es contar?, ¿Qué es medir?, ¿Sabes cuántos habitantes tiene Santa Ana?, ¿Qué utilidad puede tener conocer estos datos (número de habitantes)? El análisis de los resultados se discrimina a continuación:

**Figura 3:**

Estudiantes trabajando las Actividades




Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2:

Evidencias Escritas Trabajo de los Estudiantes

Parte 2. Motivación  
 Tema: Conceptos Fundamentales para Estadística  
 LO QUE ME PREGUNTAN

¿Qué es contar?      ¿Qué es medir?      ¿Sabes cuántos habitantes tiene Santa Ana?



LO QUE SE

Tu concepto de contar:  
 es el número de veces que registra  
 objetos alguna y el ancho de las cosas  
 o seres

Escribe tu concepto de lo que es medir:  
 es el registro de las distancia alguna y  
 el ancho de las cosas o seres

¿Qué entiendes por frecuencia estadística?  
 es el número de veces o ocasiones en  
 que se repite o surge de algo por ejemplo  
 un evento que se repite 4 veces el mes

Escribe aquí el dato correspondiente al número de habitantes de tu población (Santa Ana):  
 Alrededor de unos 500 personas a unos 600  
 personas

Por último:

¿Qué utilidad podría tener conocer los datos de tu población? Saber donde se concentra  
 las zonas de riesgo o con necesidad de ser mejorada para poder así  
 a mejorar Santa Ana

Escribe aquí alguna(s) razón(es) de para que nos servirían estos datos: mejorar la calidad  
 de vida organizando campañas con la alcaldía y el consejo  
 comunitario para mejorar la calidad de vida y mejorar  
 las condiciones en las que viven los habitantes de Santa Ana

**Parte 2. Motivación**

**Temas:** Conceptos Fundamentales para Estadística

**LO QUE ME PREGUNTAN:**  
 Emily Paola Huarque Torres 9801

¿Qué es contar?      ¿Qué es medir?      ¿Sabes cuántos habitantes tiene Santa Ana?

**Tres**

**LO QUE SÉ**

**Tu concepto de contar:**  
 Numerar objetos, cosas, personas, de forma ordenada, nombrándolos de forma sucesiva.

**Escribe tu concepto de lo que es medir:**  
 Determinar o medir cuántas veces cabe una unidad en un determinado lugar.

**¿Qué entiendes por frecuencia estadística?**  
 Número de veces en que un evento o número se repite durante un experimento o muestra estadística.

**Escribe aquí el dato correspondiente al número de habitantes de tu población (Santa Ana):** 2000

Por último:

¿Qué utilidad podría tener conocer los datos de tu población? Saber donde se crece entre las zonas de riego o con riego, etc. para poder crecer a mejorar Santa Ana.

Escribe aquí alguna(s) razón(es) de para que nos servirían estos datos: mejorar la calidad de vida, aumentar el turismo, con la ayuda de el gobierno, para mejorar la calidad de vida, etc. las estadísticas es las que viven los habitantes de Santa Ana.



Parte 2. Motivación

Tema: Conceptos Fundamentales para Estadística

LO QUE ME PREGUNTAN

Cavolai Diaz Hernández 9º01

¿Qué es contar?      ¿Qué es medir?      ¿Sabes cuántos habitantes tiene Santa Ana?

Tres

LO QUE SÉ

Tu concepto de contar:

determinar cuanto hay, es decir, encontrar la cantidad expresada como un número cardinal de algo.

Escribe tu concepto de lo que es medir:

determinar la longitud, extensión, volumen o capacidad de una cosa por comparación con una unidad establecida.

¿Qué entiendes por frecuencia estadística?

número de veces que aparece un determinado valor en un estudio estadístico.

Escribe aquí el dato correspondiente al número de habitantes de tu población (Santa Ana): 2500

Por último:

¿Qué utilidad podría tener conocer los datos de tu población?

Saber cuanto grupo de personas conforman la población, cuantos niños y niñas pertenecen a la población

Escribe aquí alguna(s) razón(es) de para que nos servirían estos datos:

Para determinar el estado de la comunidad

Para determinar cuantos adultos mayores hay en la población

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 3:**

---

<b>Análisis de Actividad Exploratoria</b>
<p>a. ¿Qué es contar?</p> <p>Objetivo: Clarificar el concepto de contar como una acción en el proceso de recolección de datos estadísticos</p> <p>Análisis de Resultado:</p> <p>Tras analizar las respuestas de los estudiantes, se observa una distribución de conceptos relacionados con la noción de contar y enumerar. El 70% de los participantes presentó una idea general que vincula el término con el acto de enumerar elementos, destacando la acción de contar objetos o elementos en un conjunto. Estas respuestas sugieren que la mayoría de los estudiantes tiene una percepción inicial de la palabra "contar" en función de su experiencia cotidiana, donde esta acción implica determinar la cantidad de elementos presentes.</p> <p>Por otro lado, el 30% de los estudiantes proporcionó una perspectiva ligeramente diferente al asociar el término "contar" con la organización de elementos para llevar un registro. Esta interpretación sugiere que estos estudiantes visualizan el acto de contar no solo como la mera enumeración de objetos, sino también como la actividad de ordenar y estructurar elementos de manera sistemática para llevar un seguimiento o una cuenta precisa.</p> <p>Estos resultados reflejan una conexión valiosa entre el concepto de contar y las experiencias prácticas de los estudiantes en su vida diaria. Sin embargo, es importante destacar que, en un contexto matemático más amplio, "contar" abarca no solo el proceso de enumeración, sino también el concepto más profundo de asignar valores numéricos a conjuntos de objetos, lo que implica una comprensión más completa de la cantidad y su relación con los números.</p> <p>Para enriquecer esta comprensión, se sugiere abordar el término "contar" desde una perspectiva más amplia que incluya la asignación de cantidades a conjuntos, el concepto de cardinalidad y la noción de contar como una herramienta fundamental en matemáticas para cuantificar y analizar datos. Al fomentar una comprensión más holística de este concepto, los estudiantes podrán desarrollar una base sólida para abordar conceptos matemáticos más avanzados en el futuro.</p>

---

b. ¿Qué es medir?

Objetivo: Entender la acción de medir como un proceso de comparación con una unidad de medida.

Análisis de Resultado:

En el análisis de las respuestas a esta pregunta, se observa que los estudiantes presentaron una gama de ideas que reflejan su comprensión inicial del término "medir". Entre las respuestas proporcionadas, se destacan varias nociones clave que permiten evaluar la asertividad del grupo en relación con el concepto.

Un aspecto resaltante es que algunos estudiantes identificaron "medir" como el proceso de determinar el tamaño o la magnitud de los objetos o elementos. Esta interpretación revela una comprensión inicial que vincula la medición con la obtención de valores numéricos que indican el tamaño relativo de diferentes cosas. Además, la mención de instrumentos de medida como el metro refleja la asociación de la medición con la utilización de herramientas específicas para cuantificar longitudes.

Es interesante notar que algunas respuestas hicieron referencia a unidades de medida tradicionales, como la "cuarta" utilizada en juegos tradicionales. Esto sugiere que algunos estudiantes reconocen que la medición ha sido una práctica presente en diferentes contextos culturales y que ha evolucionado con el tiempo, dando lugar a unidades específicas para ciertas actividades.

En términos más generales, se puede concluir que los estudiantes tienen una comprensión incipiente pero intuitiva del concepto de medición. Si bien sus respuestas abarcaron diversas perspectivas, es importante señalar que hubo una percepción generalizada de que medir implica comparar una cantidad desconocida con una unidad de medida elegida, con el objetivo de expresar la magnitud de dicha cantidad en términos numéricos.

Para ampliar esta comprensión, es recomendable enfocar la enseñanza en la definición formal de medición, que involucra atribuir valores numéricos a propiedades físicas o cualidades, y en el uso de unidades estándar para comparar y cuantificar objetos y fenómenos. A través de

ejemplos concretos y actividades prácticas, los estudiantes pueden fortalecer su comprensión de cómo la medición es una herramienta fundamental en matemáticas y en diversas disciplinas científicas y cotidianas.

c. ¿Sabes cuántos habitantes tiene Santa Ana?

Objetivo: Contextualizar al estudiante en su entorno inmediato tomando como referente datos estadísticos

En base a las respuestas obtenidas, se puede observar que los estudiantes estimaron en alrededor de 3000 habitantes la cantidad de personas en su contexto local. Esta aproximación refleja que poseen un conocimiento general sobre la población en su área, ya que el estudio de campo llevado a cabo por la fundación Puerto Bahía confirmó que el número de habitantes es de 3496 en total. Este dato también incluyó información relevante sobre la distribución de género, indicando que la población se compone de aproximadamente un 50,11% de hombres y un 49,98% de mujeres.

Es importante destacar que los estudiantes demostraron tener una percepción bastante cercana a la cifra real de habitantes en su localidad, lo que indica que están relativamente conectados con su entorno y tienen una comprensión básica de la dimensión demográfica. Además, al mencionar la proporción de género, mostraron una conciencia de que los datos poblacionales no solo se refieren a la cantidad total, sino que también pueden desglosarse en otras características relevantes.

Para profundizar en este tema, sería beneficioso explorar más a fondo la noción de población y cómo se recopilan y analizan los datos demográficos en estudios reales. Los estudiantes pueden aprender a interpretar y comprender gráficas y tablas que muestren distribuciones por género, grupos de edad y otras categorías relevantes. Además, se puede incentivar a los estudiantes a investigar más sobre su comunidad local y a considerar cómo los datos demográficos pueden influir en diversas áreas, como la planificación urbana, los servicios públicos y el desarrollo sostenible. De esta manera, podrán fortalecer su comprensión de cómo los datos poblacionales son esenciales para la toma de decisiones informadas y la comprensión de la sociedad en su conjunto.

d. ¿Qué utilidad puede tener conocer estos datos (número de habitantes)?

Objetivo: Comprender la utilidad que prestan los datos estadísticos para el estudio de situaciones y proyección de soluciones a problemas

De los estudiantes encuestados, un total de 4 manifestaron su desconocimiento sobre el concepto en cuestión. Por otro lado, un estudiante proporcionó la respuesta "conocer qué tan grande es la población". Sin embargo, esta situación llevó a un momento de reflexión, donde se pudo enfatizar la relevancia de tener una comprensión sólida sobre las cifras demográficas. A través de esta discusión, se pudo resaltar que conocer estos datos no se limita únicamente a un número abstracto, sino que tiene un impacto significativo en varios aspectos de la comunidad.

Resulta esencial ampliar la perspectiva de los estudiantes respecto a la importancia de comprender las cifras poblacionales. Si bien uno podría pensar que estas cifras solo reflejan un aspecto cuantitativo de la sociedad, en realidad, tienen implicaciones más profundas. Por ejemplo, conocer la población de una región es fundamental para la planificación del desarrollo local y regional. Esta información permite a las autoridades y líderes tomar decisiones informadas en cuanto a la asignación de recursos, la creación de infraestructura, la oferta de servicios de salud y educación, así como la promoción de actividades comerciales y turísticas.

Además, comprender las cifras demográficas también influye en el diseño de políticas públicas que respondan a las necesidades específicas de la comunidad. Una población en crecimiento podría requerir más escuelas y hospitales, mientras que una disminución de habitantes podría llevar a la reevaluación de recursos asignados. En el ámbito económico, el conocimiento de la población es esencial para establecer estrategias comerciales efectivas y entender la demanda de productos y servicios.

En resumen, la discusión en torno a la comprensión de las cifras poblacionales fue enriquecedora ya que permitió a los estudiantes darse cuenta de cómo esta información es un componente clave para la toma de decisiones y el desarrollo en una comunidad. La capacidad de interpretar y utilizar datos demográficos de manera efectiva se traduce en una sociedad más informada y empoderada, capaz de forjar un futuro más sólido y próspero.

---

Fuente: Elaboración Propia

### **Análisis General de los Resultados Actividad Exploratoria:**

En cuanto al concepto de "contar", se observa que la mayoría de los estudiantes (70%) tienen la idea de que se trata de enumerar cosas. Esto muestra que tienen una comprensión inicial del concepto, relacionándolo con la acción de identificar o determinar el número de elementos en un conjunto. El 30% restante menciona que contar implica organizar las cosas para llevar una cuenta, lo cual también refleja una comprensión adecuada del proceso de recolección de datos estadísticos.

En relación al concepto de "medir", se identifican respuestas que indican una comprensión precisa de la acción de medir. Los estudiantes mencionan que medir implica saber el tamaño de las cosas y utilizar instrumentos de medida como el metro. También se mencionan unidades de medida tradicionales, lo que muestra un conocimiento amplio sobre el tema. En general, los estudiantes comprenden que medir implica comparar una cantidad desconocida con una unidad de medida elegida.

Al preguntar sobre el número de habitantes de Santa Ana, se observa que los estudiantes tienen una idea general del contexto en el que viven. Aunque su estimación de alrededor de 3000 habitantes no coincide exactamente con el número real proporcionado por un estudio de campo (3496 habitantes), demuestra que tienen cierta conciencia de la población de su localidad.

En cuanto a la utilidad de conocer el número de habitantes, se identifica que la mayoría de los estudiantes no estaban al tanto de la utilidad de estos datos (4 de los estudiantes). Sin embargo, uno de ellos menciona que conocer el número de habitantes permite conocer qué tan grande es la población. Se destaca la importancia de reflexionar sobre la utilidad de estos datos para la proyección del progreso de la comunidad, su comercio, su educación, entre otros aspectos.

En general, se observa que los estudiantes tienen un nivel inicial de comprensión sobre los conceptos de contar y medir, aunque pueden necesitar una mayor profundización en relación a su aplicabilidad y utilidad. También se destaca la importancia de contextualizar los datos estadísticos en su entorno inmediato, como el número de habitantes de su localidad, para comprender su relevancia y utilidad en la toma de decisiones y el estudio de situaciones específicas.

### **Actividad Uso de Herramienta Geogebra**

Esta actividad fue grupal y consistió en un desarrollo teórico práctico del manejo de la herramienta Geogebra para el diseño de sólidos geométricos, con base en la hoja de trabajo No 3 ver anexo 1 de acuerdo a instrucciones organizadas en la siguiente tabla:

Pregunta de reflexión: ¿Sabes cuáles son las características de un sólido geométrico?

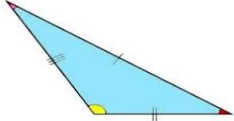
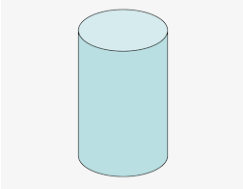
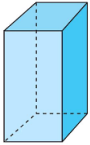
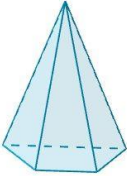
Objetivo: Distinguir las características de un sólido geométrico como base para la construcción de elementos volumétricos.

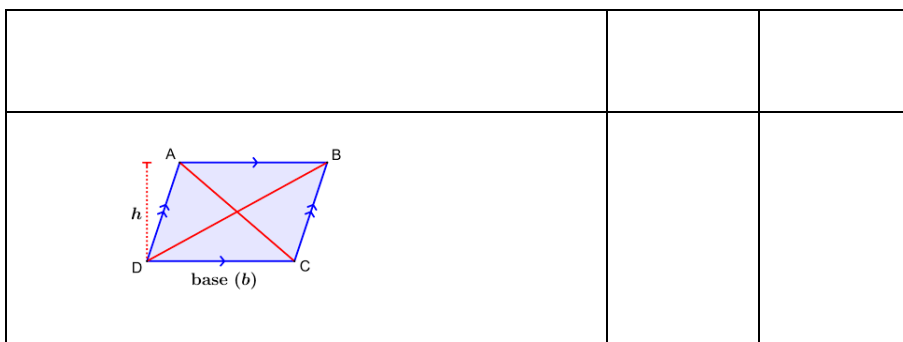
Instrucción:

En la siguiente lista indica cuáles son sólidos geométricos: Marca con X la casilla que corresponde (FP: figura plana; SG: sólido geométrico):

**Tabla 4:**

Sólidos Geométrico y Figuras Planas

FIGURA	FP	SG
		
		
		
		



Fuente: Elaboración Propia

¿Cuáles serían las características de un sólido y su diferencia con una figura plana? Describe a continuación:

---



---



---

Resultado:

2 de los grupos dieron demostración de tener una idea práctica de lo que es un sólido geométrico al observar las figuras listadas en la tabla. Esto puede deberse a la comparación lógica de la forma de una figura plana. El término figura plana pudo ser de ayuda para identificar implícitamente un sólido geométrico.

Sin embargo, al momento de describir la diferencia no gozaron de tanta claridad al respecto.

Pregunta de reflexión: ¿Sabes cómo construir un sólido geométrico en Geogebra?

Objetivo: Verificar los conocimientos sobre el manejo de geogebra e Introducir a los estudiantes en el uso de este software.

Instrucción:

Parte 1:

Observa el siguiente video:

[Creando Cuerpos Geométricos en Geogebra](#)



## Como hacer un cubo en Geogebra

### Parte 2

1. Construir un cuadrado que tenga por área  $64\text{cm}^2$ .
2. Construye un cubo con longitud de 3 cm cada lado y calcula su volumen.

### Parte 3:

3. Realiza el diseño de un sólido que pueda ser la base para la figura de la caneca que vas a construir para la medición del volumen de los residuos a recolectar

### Resultado:

Este ejercicio práctico fue una oportunidad valiosa para que los estudiantes adquirieran y desarrollaran habilidades fundamentales en el manejo de la herramienta Geogebra. Durante el ejercicio, los alumnos tuvieron la ocasión de explorar detenidamente, y utilizar diversas funciones y características de Geogebra, como la opción de puntos, segmentos, polígonos y vista en 3D, entre otros.

Es importante destacar que antes de este ejercicio, la mayoría de los estudiantes no tenían experiencia previa utilizando Geogebra como recurso para el aprendizaje de conceptos matemáticos. Sin embargo, a través de esta actividad, pudieron familiarizarse con la herramienta y comenzar a utilizarla de manera efectiva.

Al desarrollar estas habilidades en el manejo de Geogebra, los estudiantes han ampliado su capacidad para visualizar y manipular conceptos matemáticos de manera interactiva. Esto les brinda una oportunidad única para explorar y comprender mejor los conceptos teóricos, al tiempo que fomenta su pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas.

En síntesis, este ejercicio práctico no solo ha ayudado a los estudiantes a adquirir destrezas en el uso de Geogebra, sino que también ha abierto nuevas posibilidades en su proceso de aprendizaje de las matemáticas, proporcionándoles una herramienta interactiva y poderosa para explorar y comprender los conceptos de manera más significativa y contextualizada.

### **Parte 3. En acción: Manejo de Residuos Sólidos**

Esta actividad se desarrolló con base en la guía descrita en la hoja de trabajo y se constituyó en un espacio de socialización de los problemas medio ambientales que se presentan a escala mundial, pero

que se asocian a las malas prácticas medioambientales que desde el entorno escolar y comunitario se presentan. En el siguiente escrito se organizan las partes que se desarrolla esta actividad con el resultado obtenido:

Primera parte

Pregunta de Reflexión: ¿Qué son los residuos sólidos domésticos?

Objetivo: Verificar los conocimientos básicos sobre residuos sólidos

Instrucción: En tus palabras ¿qué son residuos sólidos?:

Resultado:

Los resultados obtenidos revelan que los estudiantes han logrado establecer una relación entre el concepto de residuos sólidos y lo que comúnmente se conoce como basuras. Esta conexión demuestra una comprensión inicial de la temática y sugiere que los estudiantes han adquirido conocimientos básicos sobre la clasificación y manejo de los desechos.

Es importante destacar que esta asociación entre residuos sólidos y basuras refleja la conciencia de los estudiantes sobre la existencia de materiales que se consideran desechos y que requieren una gestión adecuada para minimizar su impacto ambiental. Esta comprensión es fundamental para fomentar prácticas responsables de manejo de residuos y promover la sostenibilidad ambiental.

Sin embargo, es necesario profundizar en el análisis y la enseñanza de este tema para que los estudiantes amplíen su conocimiento y adquieran una perspectiva más completa sobre los residuos sólidos. Esto implica abordar aspectos como la clasificación de los desechos según su composición, las implicaciones ambientales y sociales de su acumulación, así como las diferentes estrategias de reducción, reutilización y reciclaje.

Segunda Parte:

Pregunta de reflexión: ¿Según tus conocimientos qué tipos de residuos se producen en las actividades humanas?

Objetivo: Distinguir los tipos de residuos según su naturaleza

Instrucción: Describe los tipos de residuos producidos en actividades y ejemplo de ello:

Resultados: Los estudiantes listaron una serie de residuos que producen como el plástico, botellas, papel, bolsas. No se enfocaron en los tipos de residuos orgánicos e inorgánicos.

Tercera parte:

Pregunta de reflexión ¿Cuál crees que son las razones por las cuales existe mala disposición de los residuos dentro de las aulas de clases?

Objetivo: Reflexionar sobre las causas de mala disposición de residuos dentro de la institución.

Instrucción: Describe las razones que pueden estar generando la mala disposición de los residuos dentro de las aulas de clase.

Resultado: Los estudiantes en gran parte coincidieron en expresar que se debe a actitudes de pereza frente al hecho de no pararse a depositar los residuos en la respectiva caneca.

Cuarta parte:

Pregunta de reflexión: ¿Qué implicaciones tiene el hecho de la mala disposición de los residuos generados?

Objetivo: Reflexionar sobre las consecuencias de la disposición indebida de residuos producto de las actividades diarias.

Instrucción: Observa el video: Problemas ambientales y su solución.

Resalta algunas consecuencias que genera el hecho de hacer mala disposición de los residuos generados Observa el video: Problemas ambientales y su solución.

Resalta algunas consecuencias que genera el hecho de hacer mala disposición de los residuos generados

Resultados: Se logró reflexionar sobre los alcances de la contaminación a nivel ambiental y los riesgos que esto implica para la salud y la misma vida del hombre.

En general, los resultados de la actividad muestran que los estudiantes tienen un nivel inicial de comprensión sobre los residuos sólidos y su gestión adecuada. Han establecido una conexión entre los residuos sólidos y las basuras, lo que indica conciencia sobre la existencia de desechos y la necesidad de su manejo responsable. Sin embargo, es necesario profundizar en el tema para ampliar su conocimiento sobre la clasificación de los desechos, sus implicaciones ambientales y sociales, así como las estrategias de reducción, reutilización y reciclaje.

En cuanto a los tipos de residuos producidos en actividades humanas, los estudiantes mencionaron principalmente plástico, botellas, papel y bolsas, pero no se enfocaron en los residuos orgánicos e inorgánicos. Es importante ampliar su comprensión sobre los diferentes tipos de residuos y su impacto en el medio ambiente.

En relación a la mala disposición de los residuos dentro de las aulas de clase, los estudiantes identificaron la pereza como una de las razones principales. Sin embargo, es necesario abordar otras posibles causas y promover soluciones efectivas para fomentar una adecuada disposición de los residuos.

Por último, al reflexionar sobre las implicaciones de la mala disposición de los residuos, los estudiantes lograron comprender los alcances de la contaminación ambiental y los riesgos para la salud y la vida humana. Es importante seguir explorando y concientizando sobre las consecuencias negativas de una gestión inadecuada de los residuos para promover cambios de comportamiento y actitudes responsables hacia el medio ambiente.

### **Recolección y Cuantificación de Residuos**

En cuanto al análisis de resultados de la recolección y cuantificación de residuos de papel y plástico al interior de las aulas de clases, se observó que el grupo de trabajo mostró un nivel general de compromiso, aunque se pudo notar una variabilidad en la proactividad de los estudiantes. Algunos miembros del grupo se mostraron más motivados y participativos que otros.

En relación al proceso de recolección de residuos, se encontró que el 75% de los estudiantes estuvieron comprometidos en todas las etapas, desde la separación en la fuente hasta la medición del volumen de los mismos. Estos estudiantes realizaron de manera disciplinada el ejercicio de ingreso a las aulas y demostraron un buen entendimiento de la importancia de la separación de residuos.

En lo que concierne a la evaluación de la cantidad de desechos en las canecas elaboradas, se implementó una actividad utilizando la herramienta Geogebra para el manejo del volumen de sólidos geométricos, actividad que fue analizada en el punto anterior y esto permitió que el grupo estuviera mejor preparado para realizar medidas aproximadas y comprender la dinámica de medición necesaria para obtener datos precisos sobre la cantidad de residuos. Los estudiantes aplicaron el concepto de multiplicar el área de la base de las canecas por la altura de los residuos compactados en ellas. Esta experiencia resultó interesante y contribuyó a su comprensión de las medidas de volumen.

En general, el análisis de resultados muestra que, a pesar de las diferencias individuales en el nivel de proactividad, el grupo de trabajo logró avanzar en el proceso de recolección de residuos y adquirió conocimientos importantes en relación con la separación y medición de los mismos. Estos resultados son alentadores y refuerzan la importancia de continuar fomentando la participación activa y el compromiso de los estudiantes en acciones relacionadas con el cuidado del medio ambiente.

### **Construcción de Tablas de Frecuencias**

Con base en los datos cuantificados a lo largo del proceso de recolección de los residuos de papel y plástico, se procedió a emplear los procedimientos propios para el tratamiento de datos agrupados de tal manera que se pudiera llegar a construir las tablas de frecuencias respectivas. En este ejercicio se pudieron observar tanto fortalezas como debilidades, en tanto que, se llevó a cabo como un proceso formativo con el grupo de estudiantes.

Dentro de las debilidades detectadas estuvo en la determinación del número de intervalos de clases mediante la aplicación de la regla de Sturges,  $(1 + 3,322\log(n))$  probablemente a falta de usar o practicar con este tipo de fórmulas o algoritmos. Por otro lado, la dificultad de determinar la frecuencia absoluta de cada intervalo de clase, en el que algunos confundían este concepto, con las cantidades registradas de

residuos, sin estimar que se trataba del número de datos que se encontraban entre cada intervalo de clases.

Ahora bien, como fortaleza se puede resaltar la construcción de las tablas de frecuencias, después de verificar la frecuencia absoluta de cada intervalo, utilizando la herramienta excel para tal fin, valiéndose de la opción fórmula para generar la frecuencia acumulada entendida como, un concepto que va más allá del simple recuento y nos proporciona información adicional sobre la distribución de los datos. Implica sumar de forma recursiva las frecuencias absolutas de todos los eventos anteriores al evento en cuestión; por lo tanto, para efecto del uso de fórmula en excel, se utilizó la opción suma cuya sintaxis es: =SUMA (No1; No2) en este caso No1 y No2 representan las celdas de las frecuencias absolutas anteriores a la frecuencia acumulada.

Como parte del proceso de construcción de esta tabla de frecuencia se trabajó la frecuencia relativa y porcentual. Para la frecuencia relativa definida como la proporción que representa cada frecuencia absoluta con respecto al número total de datos observados. Se calcula dividiendo la frecuencia absoluta de un evento específico entre el número total de datos, Para que esto pudiera ser calculado en la tabla realizada en excel, tenemos la siguiente sintaxis general de la fórmula insertada: = (Celda.f<sub>i</sub> / N); siendo Celda.f<sub>i</sub> la celda que contiene el valor de la frecuencia absoluta correspondiente, y N, el número de datos correspondiente, que para el caso es 44.

Para el cálculo de la frecuencia porcentual la cual nos proporciona una forma de comparar y evaluar la importancia relativa de una categoría o valor específico dentro del conjunto de datos. Nos permite visualizar de manera más clara y significativa la proporción que representa una categoría en relación con el total. La calculamos multiplicando la frecuencia relativa por 100, que en nuestro ejercicio de la utilización de la opción fórmula en excel, se trabajó con la siguiente sintaxis: = Celda h<sub>i</sub> \* 100, siendo Celda

$h_i$ , la celda que contiene el valor de la frecuencia relativa respectiva. De otra parte, teniendo en cuenta también el hecho de que la sumatoria total de ella debería ser 100.

Como análisis final del empleo de estos procedimientos tenemos que, el grupo en su mayoría tuvo avances interesantes en el desarrollo de construcción de tablas de frecuencias empleando el proceso debido para datos agrupados; sin desconocer con ello que, todavía existen falencias en algunos que pudieran trabajarse más de cerca con proceso de profundización.

### **Diseño de Infografía**

En esta experiencia se exploró la herramienta canva para la construcción de una infografía por parte de los estudiantes que, mostrara la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos en beneficio del desarrollo de las buenas prácticas ambientales que favorezcan la preservación de nuestros recursos naturales y la generación de un ambiente escolar limpio.

En la dinámica de esta actividad encontramos que, los estudiantes no habían hecho uso de esta herramienta para el diseño de diferentes formatos; actividad que resultó interesante para el grupo debido a lo llamativo que resulta para ellos el uso de herramientas tecnológicas. Sin embargo, para algunos resultó algo difícil el manejo de esta herramienta ante la falta de familiaridad con esta clase de experiencias de aprendizaje por la limitación al acceso de recursos tecnológicos como el computador.

Al final de esta actividad se logró un producto final con la asesoría docente que mostrara la necesidad de la disposición adecuada de los residuos, la separación en la fuente, la debida recolección y la importancia de tratar su reutilización o reciclaje (ver anexo: figura 9)

### **Resultados Uso de Herramienta Excel**

En el ejercicio del uso de tablas en Excel en el taller desarrollado a través de la hoja de trabajo No 3 Anexo 1; los estudiantes tenían un conocimiento insipiente del manejo de estas hojas de cálculo, pues no

venían adiestrados en su uso; sin embargo, los estudiantes estuvieron ingresando los datos recopilados siguiendo las indicaciones proporcionadas por el profesor. En un principio, se tenía la intención de realizar este proceso en un documento compartido para fomentar el trabajo en equipo. Sin embargo, debido a las restricciones de disponibilidad de computadoras, se optó por utilizar el dispositivo personal del profesor. De esta manera, cada grupo de estudiantes pudo registrar sus datos en la tabla de trabajo bajo la supervisión y dirección previa del docente. Para el diseño de estas tablas se trabajó con la función suma con el fin de llevar el registro de los totales acumulados semanalmente por cada aula de clases y así llevar una relación de los datos correspondientes a los residuos de papel y plástico generados por los diferentes grupos de básica secundaria y media. Como parte de este proceso se genera el gráfico estadístico que discrimina los datos registrados en las tablas construidas (Ver Anexos: figura 8)

En relación al proceso de abordar datos agrupados, considerando las mediciones de residuos de papel (consultar anexos: tabla 5) y plásticos (consultar anexos: tabla 6) realizadas por los grupos de estudiantes, se llevó a cabo un enfoque formativo para fortalecer tanto los conocimientos como las habilidades necesarias para construir tablas de frecuencia (consultar anexos: tabla 7).

En base a los datos recopilados y registrados en la tabla de datos (consultar Anexos: tabla 4), se observa que las aulas que presentan la mayor generación de residuos se encuentran en los cursos de décimo grado de la educación secundaria.

### **Presentación de Resultados**

En relación a la presentación de la experiencia, se utilizó el programa PowerPoint en grupos de trabajo con el propósito de compartir el proceso llevado a cabo durante la recolección de datos de residuos y su posterior procesamiento estadístico en forma de datos agrupados. Durante esta actividad, se pudo constatar que la mayoría de los estudiantes del grupo no tenían experiencia previa en el uso de esta herramienta ofimática. Como resultado de este ejercicio, se observó que 6 de los 5 grupos formados,



lo que representa un 64% de los estudiantes, lograron compartir su experiencia con sus compañeros, lo cual pone de manifiesto que aún existe la necesidad de trabajar en superar la timidez relacionada con la socialización en público.

En resumen, de los resultados derivados de la medición de residuos sólidos llevada a cabo por los distintos grupos en las distintas aulas, se pudo determinar que la producción más significativa de desechos de papel y plástico se localizaba en las aulas correspondientes a los cursos de décimo grado de la educación secundaria. Esta observación suscitó una reflexión sobre la importancia de enfocar acciones y recursos en estos grados para abordar los retos ambientales presentes. Para ello, se plantea la posibilidad de llevar a cabo charlas informativas o actividades prácticas que ayuden a sensibilizar a los estudiantes sobre el buen uso de los materiales de estudio, como los cuadernos y otros elementos que pueden generar dichos residuos. Asimismo, se destaca la importancia de promover una adecuada disposición de los mismos.

#### **Parte 4. Aplicación Rúbrica de Evaluación**

Utilizando esta herramienta de evaluación (ver Anexo 2), se establecieron criterios e indicadores de competencia mediante la implementación de escalas de valoración, con el objetivo de evaluar la calidad del desempeño de los estudiantes.

Luego de aplicar la rúbrica de evaluación diseñada, se han obtenido los siguientes resultados:

En lo que respecta al objetivo de aprendizaje relacionado con responder de manera clara las preguntas planteadas y establecer su relevancia en el contexto de las estadísticas, los resultados son los siguientes: solo 3 estudiantes (11%) demostraron un desempeño excelente al abordar preguntas en actividades realizadas mediante las hojas de trabajo, 10 estudiantes (36%) obtuvieron un desempeño alto en esta área, mientras que 15 estudiantes (53%) presentaron un desempeño básico. Estos datos indican

que el grupo en su conjunto posee un nivel aceptable al responder de manera coherente a preguntas que involucran la importancia de conceptos estadísticos en situaciones reales.

En relación al objetivo de aprendizaje que implica comprender cada uno de los conceptos estadísticos (variable, población, muestra, frecuencia) y diferenciarlos en un contexto específico, los resultados son los siguientes: un 86% de los estudiantes demuestra un entendimiento general de los conceptos, de los cuales el 29% (8 estudiantes) obtuvo un desempeño superior, el 32% (9 estudiantes) logró un desempeño alto, el 25% (7 estudiantes) alcanzó un nivel básico de desempeño y el 14% (4 estudiantes) se situó en el nivel bajo de desempeño. Estos resultados indican la necesidad de reforzar y retroalimentar los contenidos desarrollados en años anteriores, especialmente para reducir el porcentaje de estudiantes con un desempeño bajo.

En cuanto al objetivo de aprendizaje que involucra el uso adecuado de medidas para el cálculo aproximado del volumen de residuos y su registro organizado en tablas, se obtuvieron los siguientes resultados: 5 estudiantes (18%) lograron un desempeño alto, 15 estudiantes (54%) obtuvieron un desempeño básico y 8 estudiantes (28%) presentaron un desempeño bajo, sin haber estudiantes en el nivel superior. Estos resultados demuestran un avance alentador del grupo en la recopilación de datos utilizando unidades de medida y en su posterior registro en tablas de frecuencia, especialmente en situaciones que involucran datos agrupados.

En relación al objetivo de aprendizaje centrado en el uso de la herramienta Canva para diseñar material informativo claro sobre el manejo adecuado de los residuos, se ha logrado que...

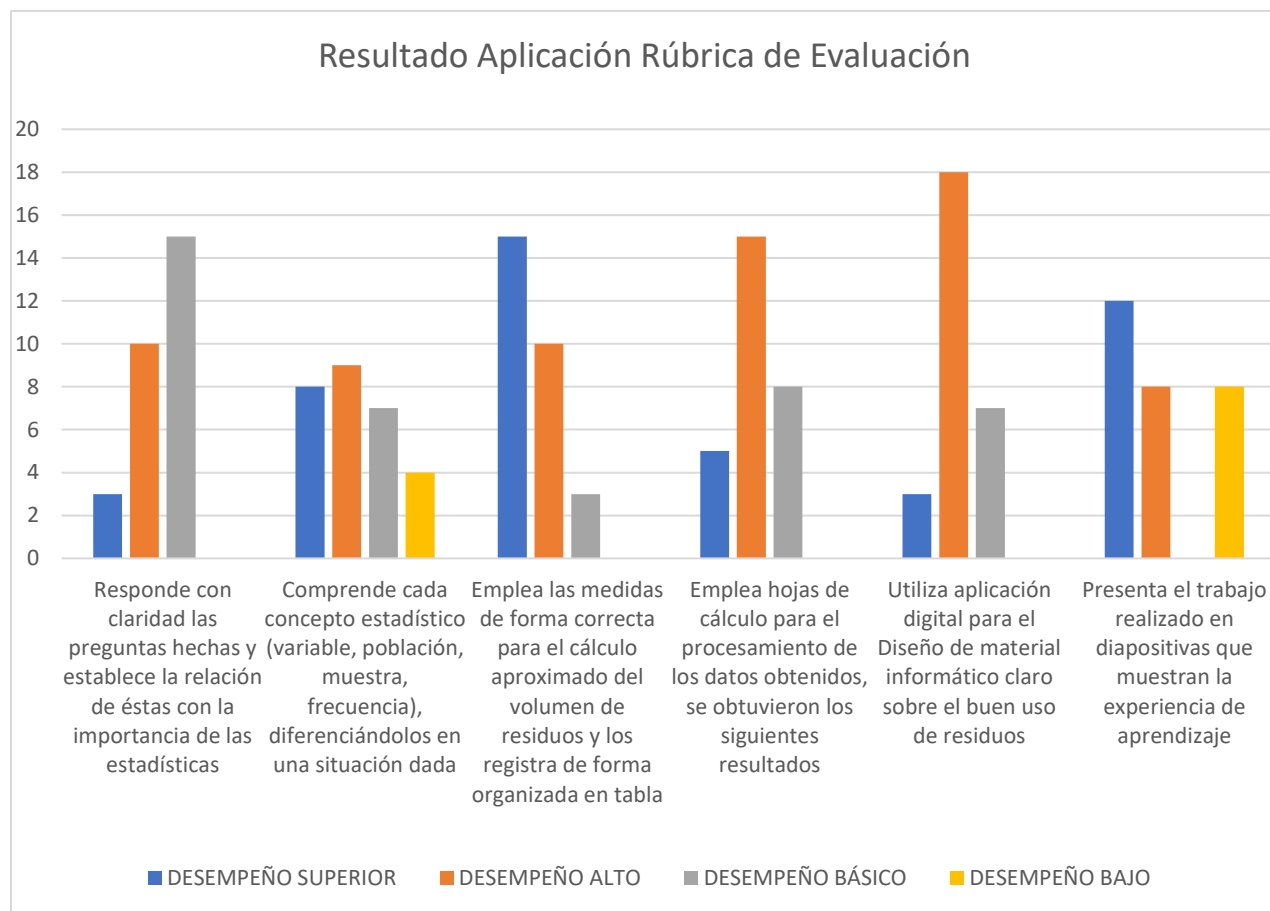
En lo que respecta al objetivo de aprendizaje que implica el empleo de hojas de cálculo para procesar los datos obtenidos, se obtuvieron los siguientes resultados: 5 estudiantes (18%) lograron un desempeño superior, 15 estudiantes (54%) obtuvieron un desempeño alto y 8 estudiantes (28%) presentaron un

desempeño bajo. Este aspecto refleja el progreso del grupo en el manejo de hojas de cálculo en Excel en comparación con el inicio, cuando no tenían experiencia con esta aplicación ofimática

Las representaciones de los logros obtenidos en cada proceso de aprendizaje se muestran en la figura 4 a continuación:

**Figura 4:**

Resultados Aplicación de Rúbrica



Fuente: Elaboración propia

En los resultados de los objetivos de aprendizaje, se observa que la mayoría de los estudiantes demostraron un nivel de rendimiento elevado en mayor proporción, lo que nos lleva a pensar en que es posible que, a través de actividades transversales, prácticas de contexto y apoyo del proceso con herramientas TIC, donde podamos situar a los estudiantes en circunstancias del entorno, puede ser factible estimular el proceso de aprendizaje del grupo de estudiante.

## Resultado Aplicación de Autoevaluación

Esta autoevaluación se llevó a cabo mediante un formato específico (ver Anexo 3) proporcionado a cada estudiante, permitiéndoles calificar su propio nivel de desempeño mediante una escala numérica.

Al analizar los resultados de la autoevaluación realizada por los estudiantes, se obtuvieron los siguientes datos:

10 estudiantes evaluaron su nivel de responsabilidad como "desempeño superior", mientras que 9 estudiantes lo calificaron como "desempeño alto" y otros 9 estudiantes lo evaluaron como "desempeño básico".

La figura siguiente ilustra visualmente los resultados obtenidos en la autoevaluación en relación al aspecto de la responsabilidad.

**Figura 5:**

*Resultados Autoevaluación Sobre la Responsabilidad*



Fuente: Elaboración propia

Un considerable porcentaje de los estudiantes obtuvo una calificación de "desempeño superior" en lo que respecta a su nivel de responsabilidad. Estos resultados indican que los estudiantes se perciben a sí mismos como responsables al cumplir de manera puntual y adecuada con las tareas y actividades propias del proceso. Esta tendencia refleja un aumento significativo en su motivación y compromiso con el trabajo académico, lo que sugiere una mejora notable en su actitud y enfoque hacia el aprendizaje. Esta evolución hacia una mayor responsabilidad y diligencia puede contribuir positivamente a su desarrollo general como estudiantes y ciudadanos comprometidos.

En relación al factor de compromiso, se observa que 12 estudiantes evaluaron su nivel de desempeño como "superior", mientras que 6 estudiantes se autoevaluaron con una calificación de "alto" y 10 estudiantes se ubicaron en la categoría de "básico". Estos resultados se presentan visualmente en el gráfico siguiente.

**Figura 6;**

*Autoevaluación del Compromiso*



Fuente: Elaboración propia

Los resultados reflejan un aspecto altamente alentador y prometedor: el grupo de estudiantes ha sido evaluado positivamente en cuanto al compromiso demostrado en el desarrollo de las actividades. Este resultado sugiere que cuando se implementan acciones planificadas y se asignan responsabilidades específicas acompañadas de un seguimiento adecuado, se puede estimular y fomentar un mayor nivel de compromiso por parte de los estudiantes.

La identificación de este patrón es fundamental ya que pone de manifiesto la influencia positiva que tiene la estructura organizada y la asignación clara de tareas en el grado de involucramiento de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. El hecho de que el grupo haya respondido favorablemente a este enfoque sugiere que el establecimiento de roles y responsabilidades específicas, así como la rendición de cuentas, son factores clave en la generación de un ambiente de aprendizaje activo y participativo.

Este hallazgo también pone de relieve la importancia de una planificación cuidadosa y una comunicación efectiva en el proceso educativo. La asignación de tareas y responsabilidades debe ser clara y transparente, permitiendo que los estudiantes comprendan sus roles individuales y cómo se relacionan con los objetivos generales de la actividad. Además, el seguimiento constante y la retroalimentación adecuada son elementos esenciales para mantener y fortalecer este nivel de compromiso a lo largo del tiempo.

Es importante considerar que el compromiso no solo está relacionado con la asignación de tareas, sino también con la relevancia y el significado percibido de las actividades. Los estudiantes pueden sentirse más motivados y comprometidos cuando ven la conexión entre lo que están haciendo y sus metas personales o intereses. Por lo tanto, es esencial diseñar actividades que sean auténticas, desafiantes y significativas para los estudiantes.

El análisis de los resultados subraya la importancia crítica del compromiso en el desarrollo de actividades educativas. El reconocimiento positivo por parte del grupo de estudiantes respalda

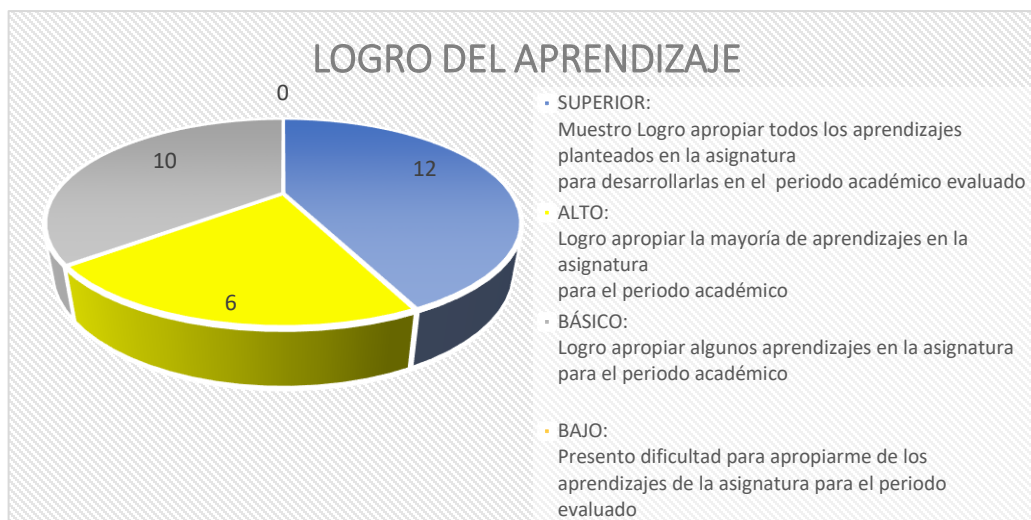
la idea de que la planificación y la asignación de responsabilidades pueden desencadenar un compromiso más profundo y una participación activa. Estos hallazgos brindan una valiosa guía para la planificación futura de estrategias pedagógicas que promuevan un mayor compromiso estudiantil y, en última instancia, una experiencia de aprendizaje más efectiva y enriquecedora.

En relación al aspecto del logro de aprendizaje, se observa que 2 estudiantes evaluaron su desempeño como "superior", mientras que 9 estudiantes se autoevaluaron con una calificación de "alto" y 16 estudiantes se ubicaron en la categoría de "básico".

Los resultados se ilustran en la figura No 7:

**Figura 7:**

Autoevaluación del Logro del Aprendizaje



Elaboración propia

El análisis de los resultados revela un aspecto significativo y alentador: más del 50% de los estudiantes del grupo reportan sentir que se han apropiado de los aprendizajes propuestos. Este resultado refleja un nivel de comprensión y asimilación de los contenidos presentados en el proceso educativo. Sin

embargo, al mismo tiempo, plantea la oportunidad de abordar un desafío importante relacionado con la mejora continua y la optimización de la calidad de la enseñanza.

La constatación de que más de la mitad de los estudiantes siente que ha internalizado los conceptos y habilidades propuestos sugiere que existe una base sólida en la entrega de la instrucción. No obstante, este panorama también indica la posibilidad de que una proporción significativa de estudiantes aún no sienta una apropiación completa de los contenidos. Esto plantea la pregunta fundamental de cómo mejorar y optimizar la experiencia de aprendizaje para todos los estudiantes.

La necesidad de fortalecer los contenidos y enriquecer la comprensión de los temas se presenta como una prioridad en función de esta situación. Es crucial abordar esta cuestión de manera proactiva y estratégica. Las estrategias que busquen profundizar y consolidar los aprendizajes deben ser cuidadosamente diseñadas para atender las diversas formas de aprendizaje y necesidades individuales dentro del grupo estudiantil.

La retroalimentación profunda, como parte de estas estrategias de fortalecimiento, puede desempeñar un papel crucial. Esta retroalimentación debería ser más que una simple revisión superficial de los conceptos. Debería involucrar interacciones más ricas y significativas, como discusiones en grupo, ejercicios de aplicación más desafiantes, análisis crítico y actividades que fomenten la conexión entre los diferentes elementos del contenido.

La implementación exitosa de estas estrategias requerirá una combinación de enfoques didácticos, recursos pedagógicos efectivos y una comunicación fluida con los estudiantes. Además, es esencial estar atentos a los cambios y ajustar las estrategias según los resultados y el feedback constante de los estudiantes.

Finalmente, los resultados muestran que más del 50% de los estudiantes siente que se ha apropiado de los aprendizajes propuestos, lo que es un punto fuerte a destacar. No obstante, este hallazgo también subraya la importancia de implementar estrategias de fortalecimiento de contenidos que permitan una comprensión más profunda y una consolidación más efectiva de los conocimientos adquiridos. Este análisis proporciona una base sólida para tomar medidas concretas destinadas a elevar aún más la calidad de la enseñanza y el logro de los objetivos de aprendizaje.



## Discusión

Los hallazgos encontrados en el desarrollo del presente trabajo indican que se han logrado avances en el aprendizaje de los estudiantes en términos cognitivos, procedimentales y actitudinales. Sin embargo, aunque se muestra que estos avances fueron buenos en tanto que, la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel alto de desempeño en los temas propuestos, todavía se encuentran rezagos en un porcentaje importante de estudiantes en cuanto al aprendizaje de los conceptos estadísticos abordados.

El componente de la estrategia didáctica diseñada, denominado eje transversal, ha demostrado ser una oportunidad interesante para motivar a los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas, ya que les permite aplicar los conceptos a situaciones de contexto. La variedad de actividades de aprendizaje desde la asimilación hasta la evaluación enriquece el proceso de enseñanza y ofrecen oportunidades de mejora para obtener mejores resultados.

Es importante tener en cuenta que el tiempo y las condiciones inherentes de la población de estudio pueden haber limitado la obtención de mejores resultados. Es posible que se requiera un mayor tiempo y dedicación para lograr los objetivos. Además, se sugiere mejorar las actividades de aprendizaje, buscando incorporar otras actividades que enriquezcan el proceso.

Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con investigaciones anteriores que también enfatizan la integración de la dimensión ambiental en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, el presente proyecto se distingue al abordar esta integración a través de la praxis y la resolución de una situación problemática ambiental específica de la escuela.

Se observa también cierta concordancia con investigaciones que destacan el uso de las TIC como mediador pedagógico para la enseñanza de la estadística. Estos estudios han identificado dificultades de los estudiantes en la familiaridad con las herramientas ofimáticas y la identificación de la población de estudio.

En relación a trabajos que vinculan las matemáticas con el reciclaje, se encuentra una coincidencia en la proyección de la matemática como impulsora del reciclaje. Sin embargo, el enfoque del presente proyecto se centra en fortalecer el pensamiento sobre el sistema de datos, específicamente los conceptos estadísticos sobre datos agrupados.

En resumen, estos hallazgos resaltan la importancia de integrar la dimensión ambiental en la enseñanza de las matemáticas, el uso de las TIC como herramienta pedagógica y la aplicación de estrategias didácticas que promuevan la transferencia del conocimiento. También se destacan oportunidades de mejora en cuanto a la planificación de actividades y el tiempo dedicado al proceso de enseñanza y aprendizaje.

## Conclusiones

El enfoque en la aplicación de esta estrategia didáctica para enseñar estadística y abordar el problema de la generación inadecuada de residuos sólidos en la comunidad educativa de Santa Ana nos está demostrando ser acertado. Algunos puntos clave que mencionaremos incluyen:

La aplicación de conceptos estadísticos mediante situaciones de la vida real, como la generación y gestión de residuos, ha demostrado ser una estrategia educativa altamente efectiva y relevante para enseñar técnicas de análisis de datos y visualización de información a través de gráficos. Esta metodología proporciona a los estudiantes una oportunidad única para comprender y apreciar la importancia práctica de la estadística en su entorno cotidiano y, al mismo tiempo, estimula su conciencia ambiental.

Al emplear datos reales sobre residuos sólidos, los estudiantes pueden experimentar de primera mano cómo la estadística puede proporcionar información valiosa para abordar problemas del mundo real. A través de la recolección, organización y análisis de datos sobre la generación de residuos, los estudiantes aprenden a aplicar técnicas estadísticas descriptivas, como medidas de tendencia central, dispersión y frecuencias. Además, se les motiva a utilizar métodos gráficos, como histogramas, gráficos circulares o de barras, para visualizar y presentar la información de manera más comprensible y efectiva.

Al vincular los conceptos estadísticos con problemas medioambientales como la generación de residuos sólidos, se fomenta en los estudiantes una mayor apreciación de la relevancia y aplicabilidad de la estadística en la toma de decisiones y la solución de desafíos del mundo real. Comprenden cómo los datos pueden ser una herramienta poderosa para identificar patrones, tendencias y comportamientos relacionados con los residuos y, en consecuencia, diseñar estrategias más efectivas para su gestión y reducción.

Además de mejorar la comprensión de la estadística, esta aproximación educativa también estimula una mayor conciencia ambiental en los estudiantes. Al conocer las implicaciones de los datos sobre residuos sólidos, como la cantidad de desperdicio generado o su impacto en el medio ambiente, los

estudiantes adquieren una sensibilidad más profunda hacia la importancia de reducir, reciclar y reutilizar. Esto los alienta a adoptar prácticas más sostenibles y responsables en su vida diaria y a ser agentes de cambio positivo para el medio ambiente.

Motivación a través del contexto: Al conectar los conocimientos disciplinares con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en el entorno de los estudiantes, se puede generar una mayor motivación para el aprendizaje. El enfoque en el medio ambiente, el autocuidado, la prevención y la convivencia puede ayudar a los estudiantes a comprender la importancia de la sostenibilidad y el cuidado del entorno ambiental.

Las herramientas TIC ofrecen oportunidades para que los estudiantes sean creativos al crear presentaciones multimedia, producir contenido digital, diseñar proyectos y expresar sus ideas de forma innovadora. Esto puede aumentar su motivación intrínseca hacia el aprendizaje, ya que se sienten más comprometidos y empoderados al utilizar herramientas tecnológicas. En fin, el uso de herramientas TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje proporciona oportunidades para acceder a información y recursos, estimular un aprendizaje interactivo y adaptado a cada individuo, impulsar la colaboración y facilitar la comunicación, estimular la creatividad y la motivación, y desarrollar habilidades digitales necesarias en el mundo actual. Las TIC se han convertido en una herramienta poderosa para potenciar el aprendizaje y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la era digital.

En la actualidad, es fundamental que los estudiantes adquieran habilidades digitales que les permitan desenvolverse en la sociedad y en el ámbito laboral. El uso de las TIC en el aula les brinda la oportunidad de desarrollar competencias digitales, como la búsqueda de información en línea, el pensamiento crítico al evaluar fuentes, la seguridad en línea y la capacidad de utilizar herramientas digitales de manera eficiente.

Fomento de la conciencia ambiental: La recolección de residuos y la construcción de elementos volumétricos, como las canecas artesanales, no solo enseñan conceptos matemáticos como el volumen, sino que también promueven la cultura del reciclaje y la conciencia ambiental entre los estudiantes.

Evaluación formativa: El uso de rúbricas de evaluación que incluyan tanto la heteroevaluación como la autoevaluación puede proporcionar retroalimentación valiosa sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes y su motivación. Esto permite identificar áreas de mejora y seguir trabajando en colaboración con el grupo.

En conclusión, este trabajo demuestra cómo una estrategia didáctica bien diseñada, centrada en el contexto y los problemas reales, puede impactar positivamente el aprendizaje de los estudiantes y su motivación. Al abordar temas como la estadística y la conciencia ambiental de manera integrada, se promueven aprendizajes significativos y se fomenta el desarrollo integral de los estudiantes.

## Recomendaciones

Basado en las conclusiones de esta investigación, se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

**Aprovechar situaciones de contexto:** Utilizar situaciones reales y problemáticas, como la generación y disposición inadecuada de residuos, como punto de partida para enseñar matemáticas y despertar la motivación de los estudiantes. Esto permitirá relacionar los conceptos matemáticos con situaciones de la vida cotidiana, haciéndolos más relevantes y significativos.

**Transversalización de contenidos:** Planificar las clases de manera que los contenidos académicos se relacionen con la realidad del contexto de los estudiantes. Esto implica buscar vínculos entre diferentes áreas del conocimiento y abordar problemáticas que surgen en la sociedad. La transversalización ayuda a mostrar la interconexión de los diferentes temas y promueve una comprensión más integral de los conceptos.

**Generar conciencia ambiental:** Involucrar a los estudiantes en actividades que promuevan la conciencia sobre el cuidado del medio ambiente y la importancia de desarrollar la cultura del reciclaje. Pueden participar en campañas de reciclaje, proyectos de reducción de residuos y actividades de sensibilización sobre la sostenibilidad ambiental. Esto les ayudará a comprender la importancia de su papel en la protección del entorno.

**Diseñar actividades prácticas:** Desarrollar tareas con enfoque práctico que posibiliten a los alumnos poner en práctica los principios matemáticos en contextos concretos y reales. Por ejemplo, construir elementos volumétricos o figuras planas, recolectar y analizar datos relacionados con la comunidad. Estas actividades fomentarán el aprendizaje activo y ayudarán a los estudiantes a desarrollar habilidades y destrezas matemáticas.

**Utilizar las TIC como mediador pedagógico:** Las TIC permiten a los estudiantes acceder a una amplia gama de información y recursos educativos en línea. Esto les brinda la oportunidad de explorar y

profundizar en temas específicos, acceder a material actualizado y diverso, y utilizar múltiples fuentes para enriquecer su aprendizaje. En el caso en particular geogebra por ejemplo, resulta ser un software atractivo y práctico para la enseñanza de las matemáticas

Fortalecimiento de la educación ambiental: Basándose en los datos recolectados, es recomendable fortalecer la educación ambiental en los niveles inferiores de la educación secundaria. Esto implica incorporar más actividades, proyectos y contenidos relacionados con el medio ambiente y la gestión adecuada de los residuos. De esta manera, se busca generar un cambio de actitud y hábitos desde edades tempranas.

Estas recomendaciones buscan aprovechar las conclusiones de tu investigación para promover un enfoque pedagógico que vincule las matemáticas con la realidad, fomente la conciencia ambiental y motive el aprendizaje significativo de los estudiantes.

## Bibliografía

- Acosta, I. (13 de junio de 2012). *Elementos Básicos de la Planificación Didáctica*. [presentación de diapositiva]. Slideshare <https://es.slideshare.net/IsabelAcostaContreras/elementos-bsicos-de-la-planeacin-didctica-13315657>
- Alluka. (8 de julio de 2012). *Datos Agrupados y No Agrupados*. Aprendiendo con Alluka.. [http://shadowsover.blogspot.com/2012/07/datos-agrupados-y-no-agrupados\\_8296.html](http://shadowsover.blogspot.com/2012/07/datos-agrupados-y-no-agrupados_8296.html)
- Aparicio, S., Flores, M., & Sosa, M. (2018). *La Integración De Las Tic En Las Prácticas Docentes. Una Mirada Desde la Enseñanza de la Física y de la Química en la Educación Secundaria Uruguaya*. Redi Anii. [https://redi.anii.org.uy/jspui/bitstream/20.500.12381/275/1/Proyecto%20%20FSED\\_1\\_2018\\_9\\_142665%20-%20Aparicio%2C%20Flores%2C%20Sosa%20.pdf](https://redi.anii.org.uy/jspui/bitstream/20.500.12381/275/1/Proyecto%20%20FSED_1_2018_9_142665%20-%20Aparicio%2C%20Flores%2C%20Sosa%20.pdf)
- Aponte, B. (2017). *Estrategia Didáctica Para El Aprendizaje Significativo de las Nociones Espaciales Topológicas En Grado De Transición*. [Tesis Maestría, Universidad icesi. [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/83445/1/T00893.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83445/1/T00893.pdf)
- Arroyo, M. (2015). *Relaciones del Currículo con los Estándares Básicos de Competencias: Estudio de Caso en Educación Básica y Media*: [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica Nacional] <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/913/TO-17862.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arteaga, G. (19 de Octubre de 2020). *Técnica de Procesamiento de Datos*. Tesiteforme. <https://www.testsiteforme.com/tecnica-de-procesamiento-y-analisis-de-datos/>
- Banquez, L. (2017). *El Trabajo en Grupo Como Estrategia Pedagógica Para El fortalecimiento de Las Competencias Discursivas en Los estudiantes de Cuarto Grado de Básica Primaria ee la Institución Educativa Corazón de María*. [Tesis de Grado, Universidad de Cartagena] <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/5256/LOURDES%20TRABAJO.pdf;jsessionid=88626887CBBB3F34A8206932D2DD70CB?sequence=1>
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad Nueva Granada: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>



- Buendía, L. (2001). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. Issuu [https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/LEONOR-Metodos-de-investigacion-en-psicopedagogia-medilibros.com\\_.pdf](https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/LEONOR-Metodos-de-investigacion-en-psicopedagogia-medilibros.com_.pdf)
- Cabrera, F. (2009). *Distribución de Frecuencias*. Monografías. <https://www.monografias.com/trabajos43/distribucion-frecuencias/distribucion-frecuencias2.shtml>
- Cajal, A. (31 de Octubre de 2019). *Qué es el Fundamento Teórico de una Investigación o Proyecto*. Idocpub. <https://idoc.pub/documents/idocpub-d477j36zym42#:~:text=Por%20Alberto%20Cajal%20El%20fundamento%20te%C3%B3rico%20de%20una,sirven%20de%20marco%20de%20referencia%20en%20una%20investigaci%C3%B3n.>
- Cañas, J., & Galo, J. (s.f). *Tabulación de Datos*. Proyecto Descartes. [https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales\\_didacticos/IntroduccionEstadisticaProbabilidad/3ESO/3TabulacionDatos.html](https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/IntroduccionEstadisticaProbabilidad/3ESO/3TabulacionDatos.html)
- Castillo, Y., & Gamboa, M. (julio de 2016). *Relaciones Interdisciplinarias de las Ciencias a Partir de la Matemática en la Educación Preuniversitaria*. Didáctica y Educación 7(5) pp 131-150 <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/542>
- Cecilia, L. M., Martínez, P., & Gutiérrez, J. (2014). *Matemáticas Ambientales*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada: [http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Propuestas/Jaen\\_ambienta.pdf](http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Propuestas/Jaen_ambienta.pdf)
- Cediel Gómez, J. (Noviembre de 2019). *Las Matemáticas con Reciclaje*. [Tesis de Pregrado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/21245/2019josecediel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chimbo, V. (1 de Mayo de 2015). *Matemáticas Aplicada al Medio Ambiente*. El planeta nos Necesita <http://matematicasyelmedioambiente.blogspot.com/2015/05/matematicas-aplicada-al-medio-ambiente.html>
- Comas, F. (2014). *Tablas de Frecuencias para Datos Agrupados*. Tomi digital. <https://tomi.digital/es/33634/tabla-de-frecuencia-para-datos-agrupados>

- de Guzmán, M. (Abril de 2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Revista Iberoamericana de Educación. 1(43) pp 30-34 <https://rieoei.org/historico/documentos/rie43a02.htm>
- Definición.xyz. (s.f). *Procesos Cognitivos y Metacognitivos*. Definiciónxyz. <https://definicion.xyz/procesos-cognitivos-y-metacognitivos/>
- Domingo, A. (1998). *El Profesional Reflexivo*. Universidad Panamericana. [https://practicareflexiva.pro/wp-content/uploads/2019/03/D.SCHON\\_FUNDAMENTOS.pdf](https://practicareflexiva.pro/wp-content/uploads/2019/03/D.SCHON_FUNDAMENTOS.pdf)
- Durán, G. (5 de julio de 2017). *Matemáticas para Mejorar la Gestión de Residuos*. Residuos profesional. <https://www.residuosprofesional.com/matematicas-mejorar-gestion-residuos/>
- Ecologías. (s.f). *Los Instrumentos Evaluación*. Minam. gob. [https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/1Inicial/m2\\_inicial/los\\_instrumentos\\_de\\_evaluacion.html#:~:text=Son%20el%20medio%20con%20el,de%20evaluaci%C3%B3n%20seg%C3%BAn%20sus%20necesidades.](https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/1Inicial/m2_inicial/los_instrumentos_de_evaluacion.html#:~:text=Son%20el%20medio%20con%20el,de%20evaluaci%C3%B3n%20seg%C3%BAn%20sus%20necesidades.)
- En Colombia. (s.f). *Guía de Competencias Básicas*. En Colombia. <https://encolombia.com/educacion-cultura/educacion/temas-de-interes-educativo/el-contexto-de-esta-cartilla/>
- Enciclopedia Económica. (2017). *Muestreo no Probabilístico*. Enciclopedia Ecocómica. <https://enciclopediaeconomica.com/muestreo-no-probabilistico/>
- Espinoza, E. (Noviembre de 2016). *Universo, Muestra y Muestreo*. Biblioteca Virtual en Salud Honduras. <http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/SaludMental/UNIVERSO.MUESTRA.Y.MUESTREO.pdf>
- Felker, S. (2010). *Complejidad del Aprendizaje*. [Presentación de Diapositiva] Slideshare. <https://es.slideshare.net/felkersandra/complejidad-del-aprendizaje>
- Fernández, a. (10 de junio de 2010). *Matemáticas para Salvar el Medio Ambiente*. Consumer. <https://www.consumer.es/medio-ambiente/matematicas-para-salvar-el-medio-ambiente.html>
- Forteza, M. (2019). *Metodologías Didácticas para la Enseñanza/Aprendizaje de Competencias*. <http://dx.doi.org/10.6035/MDU1>
- Garca, M. (24 de mayo de 2019). *Tipos de Actividades de Aprendizaje*. [Presentación con Diapositivas]. slideshare. <https://es.slideshare.net/MarinaGarcaLpez2/tipos-de-actividades-de-aprendizaje-2>

- García, B., Daniel, E., Pech, L., & Vidrio, M. (30 de julio de 2013). *Datos Agrupados y Datos no Agrupados*. Buenas Tareas. <https://www.buenastareas.com/ensayos/Datos-Agrupados-y-Datos-No-Agrupados/31604632.html>
- García, D., Barros, J., Solano, A., & García, T. (Mayo de 2019). *Estrategias Pedagógicas para la Enseñanza Aprendizaje de las Estadísticas en los Grados 6 y 7 de la Institución educativa Leonidas Acuña*. Redipe 8 (7), pp 142-158. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/785/721>
- García, E. (1993). *Estrategias para Enseñar y Aprender a Pensar*. Universidad de Guadalajara. [https://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha\\_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia\\_Electronica\\_pa121/ELOSUA.PDF](https://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia_Electronica_pa121/ELOSUA.PDF)
- Gobierno de México. (2014). *Las tres R: Una opción para Cuidar Nuestro Planeta*. Instituto de economía gobierno de México <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/413-las-tres-r-una-opcion-para-cuidar-nuestro-planeta>
- Guerrero, J. (10 de Febrero de 2019). *Inicio, desarrollo y cierre ¿Cómo diseñar una secuencia didáctica?*. Docentesaldía. <https://docentesaldia.com/2019/02/10/inicio-desarrollo-y-cierre-como-disenar-una-secuencia-didactica/>
- Hernández, J., Pennesi, M., Sobrino, D., & Vázquez, A. (2012). *Tendencias Emergentes en Educación con TIC*. Barcelona: Espiral. [https://ciberespiral.org/tendencias/Tendencias\\_emergentes\\_en\\_educacin\\_con\\_TIC.pdf](https://ciberespiral.org/tendencias/Tendencias_emergentes_en_educacin_con_TIC.pdf)
- Institución Educativa de Santa Ana. (2016). *Proyecto Ambiental Escolar [Versión PDF]*. Cartagena.
- Institución Educativa de Santa Ana. (2016). *Proyecto Etnoeducativo [Versión PDF]*. Cartagena.
- Instituto Rosario Castellano. (2020). *Análisis para Datos Agrupados*. rcastellanos. [http://app.rcastellanos.cdmx.gob.mx/ec/pluginfile.php/2871/mod\\_resource/content/4/d\\_agrupados/index.html#](http://app.rcastellanos.cdmx.gob.mx/ec/pluginfile.php/2871/mod_resource/content/4/d_agrupados/index.html#)
- Iste. (20 de junio de 2017). *Estándares Iste 2016 para Estudiantes*. Eduteka. <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/estandares-iste-estudiantes-2016>
- Khan Academy. (2019). *Repaso de Variables Independientes y Dependientes* Khan Academy. <https://es.khanacademy.org/math/cc-sixth-grade-math/cc-6th-equations-and-inequalities/cc-6th-dependent-independent/a/dependent-and-independent-variables-review>

- López, A. (2016). *Uso del Programa R en la Enseñanza de la Estadística*. Uniandes <http://funes.uniandes.edu.co/11865/1/Lopez2016Usos.pdf>
- López, A., Rambauth, G., & Soto, R. (2018). *Articulando Estándares de Competencias y Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. <http://funes.uniandes.edu.co/990/1/29Taller.pdf>
- López, J. (14 de Febrero de 2019). *Tim, Matriz de Integración de Tic en Procesos Educativos*. Eduteka. <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/tim>
- Lucas, F. (6 de Noviembre de 2017). *Importancia de la Matemática en la Gestión Ambiental*. Ei insignia. <https://elinsignia.com/2017/11/06/importancia-de-la-matematica-en-la-gestion-ambiental/>
- Mansilla, J., & Beltrán, J. (2013). *Coherencia Entre las Estrategias Didácticas y las Creencias Curriculares de los Docentes de Segundo*. *Pefiles Educativos*, 35(139), 25-37 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13225611012>
- Martínez, C. (2013). *Investigación Descriptiva: Tipos y Características*. Jimcontent.com <https://s9329b2fc3e54355a.jimcontent.com/download/version/1545253266/module/9548087569/name/Investigaci%C3%B3n%20Descriptiva>.
- Martínez, J. (10 de Octubre de 2020). *Análisis Descriptivo, Predictivo y Prescriptivo de Datos*. Iartificial.net. <https://www.iartificial.net/analisis-predictivo-y-prescriptivo-con-machine-learning/>
- Martínez, R. (21 de Octubre de 2016). *Como hacer la Discusión de los Resultados*. [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=kgncUq19Br4>
- MEDIOAMBIENTE.NET. (28 de noviembre de 2018). *Las Matemáticas al Rescate del Medio Ambiente*. Medioambientenet. <https://www.medioambiente.net/las-matematicas-al-rescate-del-medio-ambiente/>
- Menéndez, S. (2017). *La Matemática y el Medio Ambiente*. Futurenviro.. <https://futurenviro.es/las-matematicas-y-el-medio-ambiente/>
- Ministerio de Educación Nacional. (23 de julio de 2020). *Estándares Básicos de Competencias*. Mineducación. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340021.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340021.html?_noredirect=1)
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Mineducación. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Referentes-de-calidad/340021:Estandares-Basicos-de-competencia>

- Mosqueda, D., González, M., & Ugarte, W. (2019). *S para Implementar La Educación Ambiental Como Estrategia Curricular En La Carrera Matemática*. Revista Conrado, 61-67. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1990-86442019000200061&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442019000200061&lng=es&nrm=iso)
- Natalichio, R. (enero de 2000). *Cómo Reducir el Desperdicio en las Escuelas*. Ecoportal. <https://www.ecoportal.net/temas-especiales/basura-residuos/residuos/como-reducir-el-desperdicio-en-las-escuelas/#:~:text=La%20mayor%C3%ADa%20de%20los%20desechos,peso%20de%20las%20escuelas%20secundarias>
- Ochoa, L. (2010). *Significado y Sentido de los Estándares Básicos de Competencias y su Evaluación en la Educación Básica y Media en Colombia* Academia.edu. [https://www.academia.edu/435262/SIGNIFICADO\\_Y\\_SENTIDO\\_DE\\_LOS\\_EST%C3%81NDARES\\_B%C3%81SICOS\\_DE\\_COMPETENCIAS\\_Y\\_SU\\_EVALUACI%C3%93N\\_EN\\_LA\\_EDUCACI%C3%93N\\_B%C3%81SICA\\_Y\\_MEDIA\\_EN\\_COLOMBIA](https://www.academia.edu/435262/SIGNIFICADO_Y_SENTIDO_DE_LOS_EST%C3%81NDARES_B%C3%81SICOS_DE_COMPETENCIAS_Y_SU_EVALUACI%C3%93N_EN_LA_EDUCACI%C3%93N_B%C3%81SICA_Y_MEDIA_EN_COLOMBIA)
- Prado, D. (15 de marzo de 2018). *Usando las Matemáticas para Frenar la Contaminación en las Ciudades*. Sruk ceru. <https://sruk.org.uk/es/usando-las-matematicas-para-frenar-la-contaminacion-en-las-ciudades/>
- Prat, U. A. (2018). *Marco Teórico Estrategias Didácticas*. Obtenido de <https://www.studocu.com/cl/document/universidad-arturo-prat/psicologia-educacional/marco-teorico-estrategias-didacticas/5380436>
- Prat, U. A. (2018). *Marco Teórico Estrategias Didácticas*. Studocu. <https://www.studocu.com/cl/document/universidad-arturo-prat/psicologia-educacional/marco-teorico-estrategias-didacticas/5380436>
- Raffino, M. E. (11 de Noviembre de 2020). *Concepto.De*. Obtenido de <https://concepto.de/dimensiones-del-ser-humano/>
- Quintero, M., & Jerez. (2019). Las tic para la Enseñanza de la Matemática en Educación media general. *RECITIUTM*, 6(1), 20-36.
- Restrepo, J. (febrero de 2017). *Concepciones Sobre Competencias Matemáticas*. Boletín Virtual 6(2) pp 104-116 . <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6132050>. Reverand, E. (Enero de 2004). *Scielo Revista de Pedagogía*. Obtenido de Construyendo la aritmética formal a partir de la informal: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922004000100002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922004000100002)

- River Tutoriales. (5 de Diciembre de 2020). Como citar y referenciar en APA vídeos de YouTube, Facebook, Twitter, TikTok, Vimeo, daylimotion, Twitch u otra plataforma para tus investigaciones o tareas.[Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=3EcF-jRWzyY>
- Rodriguez, C. (s.f). *Seminario de Investigación*. secme uaemex. Consultado 13 de noviembre 2022. <http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/34899/1/secme-20387>.
- Rodriguez, V. (julio de 2016). *Elementos para el Diseño de Estrategias Didácticas*. Prezi. <https://prezi.com/htwkkugxeh50/elementos-para-el-diseno-de-estrategias-didacticas/>
- San Romám, V., & Marrón, B. (2015). *Propuesta Didáctica para Promover el Desarrollo de Competencias*. Estadist.net. <http://www.estadis.net/3/actas/COM/33.%20Propuesta%20did%C3%A1ctica%20para%20promover%20el%20desarrollo%20de%20competencias%20matem%C3%A1ticas%20y%20did%C3%A1cticas%20en%20contenidos%20de%20estad%C3%ADstica%20.pdf>
- Santana, Y., & Ortega, R. (2010). *Orientación sobre Educación Ambiental para los Profesores en Formación de la Enseñanza*. Revista Desarrollo Local Sostenible 3(8) pp 1 - 10. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3240612>.
- Secretaria de Educación de Boyacá. (2018). *Referentes Curriculares y Evaluación del Aprendizaje*. [Presentación de Diapositivas]. SedBoyacá. <http://sedboyaca.gov.co/wp-content/uploads/2018/02/REFERENTES-CURRICULARES-Y-EVALUAC%C3%8D%C3%93N-DEL-APRENDIZAJE-Mayo-28-de-2018>.
- Secretaría de Educación del Estado de Veracruz. (18 de julio de 2013). *Manejo Adecuado de Residuos*. Estrategia Suma. <https://estrategiasuma.jimdofree.com/manejo-adequado-de-residuos/>
- Suarez, M. (2011). *Distribución de Frecuencias para Datos Agrupados en Intervalos*. Monografias. <https://www.monografias.com/trabajos87/distribucion-frecuencias-datos-agrupados-intervalos/distribucion-frecuencias-datos-agrupados-intervalos.shtml>
- Suárez, P. (2011). *Población de Estudio y Muestra*. Udocente. [http://udocente.sespa.princast.es/documentos/memorias/Metodologia\\_Investigacion/Presentaciones/4\\_%20poblacion&muestra](http://udocente.sespa.princast.es/documentos/memorias/Metodologia_Investigacion/Presentaciones/4_%20poblacion&muestra).

- Tapia, G. (22 de julio de 2015). *Momentos y Estrategia de Aprendizaje* [Presentación de Diapositivas]. slideshare. [https://es.slideshare.net/gtapia78/momentos-y-estrategias-de-aprendizaje?from\\_action=save](https://es.slideshare.net/gtapia78/momentos-y-estrategias-de-aprendizaje?from_action=save)
- Torres, R. (2018). *Interrelaciones entre Matemáticas y Ciencias Ambientales*. Green World Journal. <https://www.greenworldjournal.com/doi-026-gwj-2020>
- Trujillo, G., & Suarez, J. (Junio de 2017) *La Dimensión Cognitiva Importancia y Trascendencia en la Educación Básica Secundaria en las Ciudades Educativas y Media*. Boletín Redipe 6(6) pp 107 - 112. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6132724>
- Trujillo, L., & Flórez, M. (noviembre de 2018). *Los Momentos de Aprendizaje una Metodología que Favorece el Aprendizaje por Competencias*. Memorias (1) <https://doi.org/10.22490/25904779.2887> Ucha, F. (Enero de 2011). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/ciencia/pensamiento-matematico.php>
- UNAM. (23 de Abril de 2018). *Tablas de Frecuencias para Datos Agrupados*. UNAM. [http://prepa8.unam.mx/academia/colegios/matematicas/paginacolmate/applets/eyp/Applets\\_Geogebra/datosagrupados.html](http://prepa8.unam.mx/academia/colegios/matematicas/paginacolmate/applets/eyp/Applets_Geogebra/datosagrupados.html)
- Uned. (2013). *Modelos Matemáticos en Ciencias Ambientales*. Uned [https://portal.uned.es/EadmonGuiasWeb/htdocs/abrir\\_fichero/abrir\\_fichero.jsp?idGuia=43268](https://portal.uned.es/EadmonGuiasWeb/htdocs/abrir_fichero/abrir_fichero.jsp?idGuia=43268)
- Universidadabierta. (2019, 28 de junio). *Conocimiento Previos e Intervención Docente*. Acta educativa 2(1) pp 2-28 . <https://revista.universidadabierta.edu.mx/2019/06/28/conocimientos-previos-e-intervencion-docente/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (25 de Marzo de 2019). *Matemáticas y Medio Ambiente, Resúmenes de Ecología y Medio Ambiente*. <https://www.docsity.com/es/matematicas-y-medio-ambiente/4515201/>
- Universidad de antioquia. (2016). *Documento Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2)*. Colombia Aprende. <https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/fundamentacionmatematicas>.
- Universidad de Palermo. (2014). *Facultad de Diseño y Comunicación*. (C. Díaz, Editor) [https://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/vista/detalle\\_articulo.php?id\\_libro=571&id\\_articulo=11830](https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=571&id_articulo=11830)

- Universidad Tecnológica de Mexico. (2012). *Identificar el concepto de datos agrupados y no agrupados*. Course Hero. <https://www.coursehero.com/file/97584567/Identificar-el-concepto-de-datos-agrupados-y-no-agrupadospdf/>
- Valdés, E., Blanco, N., & Reyes, Y. (Mayo de 2012). *Los Paradigmas Cuantitativos y Cualitativos en el Conocimiento de las Ciencias Médicas con Enfoque Filosófico-epistemológico*. Edumecentro 4(2) pp 137 - 144. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742012000200017](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742012000200017)
- Vamos, C. c. (2018). *Primer Informe Calidad de Vida Barú y Tierrabomba*. Obtenido de <http://www.cartagenacomovamos.org/nuevo/primer-informe-calidad-de-vida-baru-tierrabomba/>
- Villalobos, J. (Marzo de 2003). *El Docente y Actividades de Enseñanza / aprendizaje*. Educere, 7(22). pp 171 - 175. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35602206>.
- Villamizar, A. (9 de Marzo de 2012). *Estándares Básicos de Competencia*. Estándares Básicos de Competencias. <https://estandaresdecompetenciasbasicas.wordpress.com/>



## **ANEXOS**

**Anexo 1:**

Hoja de Trabajo

<b>HOJA DE TRABAJO</b>	
<b>Nombres y Apellidos:</b>	
<b>Tema:</b>	<i>Conceptos Básicos de Estadísticas</i>
<b>Asignatura:</b>	
<b>Parte1:</b> Diagnóstico	
<b>LO QUE ME PREGUNTAN</b>	
<p>Según tus conocimientos al respecto responde las siguientes preguntas marcando la respuesta correcta:</p> <p>1) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a una población?</p> <p>A. Debe ser un número grande de valores. B. Debe referirse a personas. C. Es una colección de individuos u objetos. D. Es una colección de medidas.</p> <p>2) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a una muestra?</p> <p>A. Es parte de una población. B. Debe contener al menos cinco observaciones. C. Se refiere a estadística descriptiva. D. Es un subconjunto del Universo Estadístico.</p> <p>3) La frecuencia absoluta simple de clase A. Es el número de observaciones en cada clase. B. Es la diferencia entre límites de clase inferiores consecutivos. C. Siempre contiene al menos 5 observaciones. D. Casi siempre es un múltiplo del límite inferior de la primera clase.</p>	

E. Es la que acumula las observaciones de las clases.

4) Una organización de investigación realiza un estudio del precio de venta de computadoras personales. Se tienen 45 computadoras en el estudio.

¿Cuántas clases recomendaría?

- A. 15
- B. 20
- C. 3
- D. 13
- E. 6

5) ¿Cuál de las siguientes no es una instrucción para construir una distribución de frecuencias?

- A. Evitar clases abiertas.
- B. Tener más de 5 pero menos de 15 clases.
- C. El límite inferior de la primera clase es el valor mínimo de los datos.
- D. Tener más de 5 observaciones en cada clase.

Los intervalos deben ser cerrados por el límite inferior y abiertos por el límite superior

Suponga que se realizó un estudio de los ingresos de los hogares de Santa Ana. Se entrevistaron 400 hogares seleccionados aleatoriamente y se determinó que su ingreso promedio es de \$30.000 diarios

Responda las siguientes preguntas:

6) La población está constituida por:

- A. Todos los habitantes del estado Santa Ana
- B. Los ingresos de los habitantes de Santa Ana
- C. Los ingresos de los hogares de Santa Ana
- D. Los ingresos de 400 hogares de Santa Ana

7) La muestra está constituida por:

- A. Los ingresos de 400 hogares de Santa Ana
- B. Los ingresos de los habitantes de Santa Ana
- C. Los ingresos de los hogares de Santa Ana

D. Todos los habitantes del estado santa Ana

**LO QUE APRENDÍ**

¿Qué es una muestra estadística?

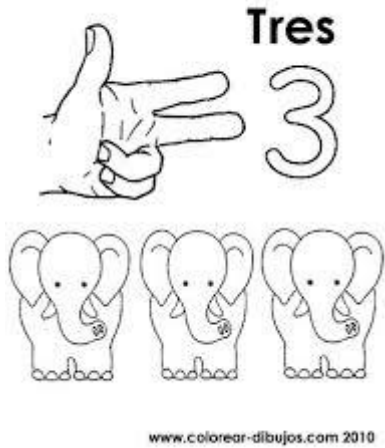
¿Qué entiendes por frecuencia estadística?

**Parte 2. Motivación**

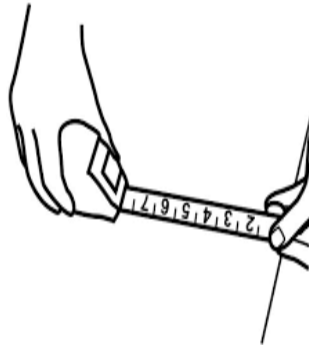
**Tema:** Conceptos Fundamentales para Estadística

**LO QUE ME PREGUNTAN**

¿Qué es contar?



¿Qué es medir?



¿Sabes cuántos habitantes tiene Santa Ana?



**LO QUE SÉ**

Tu concepto de contar:

---

---

Escribe tu concepto de lo que es medir:

---

---

---

¿Qué entiendes por frecuencia estadística?

---

---

---

Escribe aquí el dato correspondiente al número de habitantes de tu población (Santa Ana): \_\_\_\_\_

Por último:

¿Qué utilidad podría tener conocer los datos de tu población?

Escribe aquí alguna(s) razón(es) de para que nos servirían estos datos:

---

---

---

---



**Tema:** Uso de Herramienta Geogebra – Manejo de Volumen de Sólidos Geométricos

Introducción a Geogebra:

GeoGebra es un software de Matemática que reúne geometría, álgebra y cálculo.

Lo desarrolló Markus Hohenwarter en la Universidad Atlántica de Florida (Florida Atlantic University) para la enseñanza de matemática escolar.

Al abrir el GeoGebra aparece una ventana en la cual se pueden identificar cuatro secciones: Barra de herramientas, Ventana de Álgebra, Zona gráfica y Campo de entradas.

## LO QUE ME PREGUNTAN

¿Sabes cuáles son las características de un sólido geométrico?



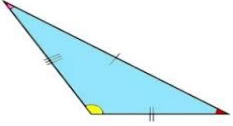
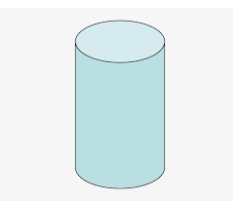
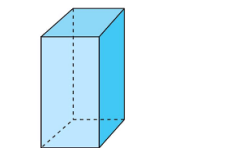
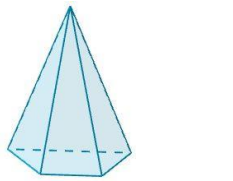
¿Sabes cómo construir un sólido geométrico en Geogebra?

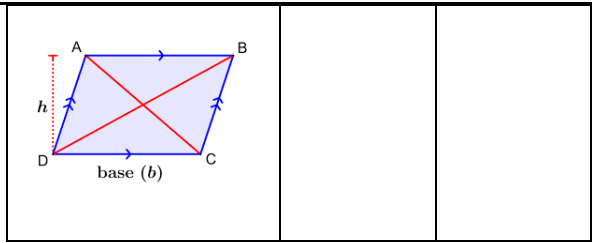
## LO QUE SÉ

En la siguiente lista indica cuáles son sólidos geométricos: Marca con X la casilla que corresponde (FP: figura plana; SG: sólido geométrico)

FIGURA	FP	SG
--------	----	----





Según tus conclusiones:

¿Cuáles serían las características de un sólido y su diferencia con una figura plana? Describe a continuación

-

---

---

---

**Parte 3: Acción**

**Temática:** Manejo de Residuos Sólidos

**LO QUE ME PREGUNTAN**

¿Qué son los residuos sólidos domésticos?



¿Según tus conocimientos qué tipos de residuos se producen en las actividades humanas?



¿Cómo debemos manejar los residuos sólidos producidos?



**LO QUE SÉ**

En tus palabras qué son residuos sólidos:

---

---

---

Describe los tipos de residuos producidos en actividades y ejemplo de ello:

---

---

---

---

Pautas para el manejo de residuos:

---

---

---

---

**Tema:** Tablas de Frecuencia con Datos Agrupados

**LO QUE ME PREGUNTAN**

Preguntas de Reflexión:

¿Qué entiendes por "datos agrupados" en el contexto de estadísticas y análisis de datos?

---

---

¿Puedes explicar la diferencia entre datos agrupados y datos no agrupados?

---

---

¿Cómo se decide la forma en que se agruparán los datos en intervalos?

---

---

¿Qué importancia tiene la elección del número y tamaño de los intervalos al crear una distribución de frecuencia?

---

---

### LO QUE SÉ

---

Actividad: Creación de Tabla de Frecuencia con Datos Agrupados

Supongamos que estás trabajando con un conjunto de datos que representa las edades de un grupo de personas en una encuesta sobre preferencias de deportes. Las edades están agrupadas en intervalos y se te pide que realices una tabla de frecuencia para comprender mejor la distribución de edades en el grupo.

Datos de ejemplo:

A continuación, se presentan los datos agrupados por intervalos de edad y la frecuencia correspondiente a cada intervalo:

Intervalo de Edad	Frecuencia
10 - 19	15
20 - 29	28
30 - 39	42
40 - 49	30
50 - 59	20

Preguntas exploratorias:

¿Cuál es el rango total de edades abarcado por los intervalos?

---

---

¿Cuál es el intervalo con la mayor frecuencia? ¿Y el intervalo con la menor frecuencia?

---

---

¿Cuál es la frecuencia total de todas las edades encuestadas?

---

---

¿Cuál es la edad promedio (media) de las personas en la encuesta? ¿Y la edad mediana?

---

---

Crea un gráfico de barras o un histograma utilizando los datos de la tabla de frecuencia. Esto te ayudará a visualizar mejor la distribución de edades en los intervalos.

Conclusión:

Basándote en la tabla de frecuencia y las preguntas exploratorias, ¿qué conclusiones puedes obtener sobre las edades de las personas encuestadas en relación con sus preferencias deportivas? ¿Hay algún patrón interesante o tendencia que puedas identificar?

---

---

---

---

---

---

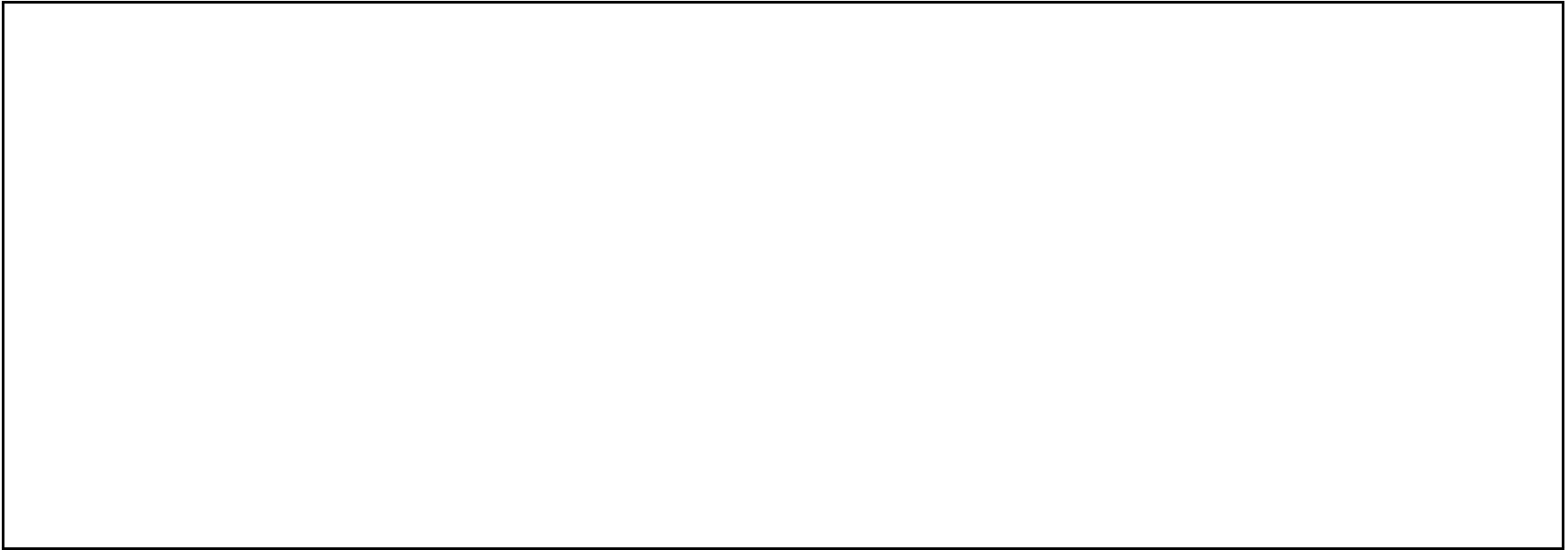
---

---

**LO QUE APRENDÍ**

Con base en los datos recolectados sobre la cantidad de residuos de papel y plástico, construye las respectivas tablas de frecuencia utilizando la herramienta Excel, realizando los respectivos procedimientos que has aprendido sobre datos agrupados:





Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 5:**

Cantidad de Residuos

CANTIDAD DE RESIDUOS DE PAPEL Y PLÁSTICO						
SEMANA	AULA	GRADO	CANTIDAD PLÁSTICO(CM <sup>3</sup> )	CANTIDAD PAPEL (CM <sup>3</sup> )	TOTAL	
1	6	902	850	36036	36886	
	7	901	0	684	684	
	8	803	1835	3436	5271	
	9	601	4545	12312	16857	
	10	602	3750	5010	8760	
	11	603	8280	77625	85905	
	12	701	0	3250	3250	
	13	702	270	3612	3882	
	14	703	1240	9750	10990	
	15	103	63900	76000	139900	
	16	101	3225	3550	6775	
	2	6	902	1830	1704	3534
		7	901	0	828	828
		8	803	7200	16200	23400
		9	601	3138	2496	5634
10		602	0	4260	4260	
11		603	5613	7029	12642	
12		701	2250	3350	5600	
13		702	0	3924	3924	
	14	703	1200	1800	3000	

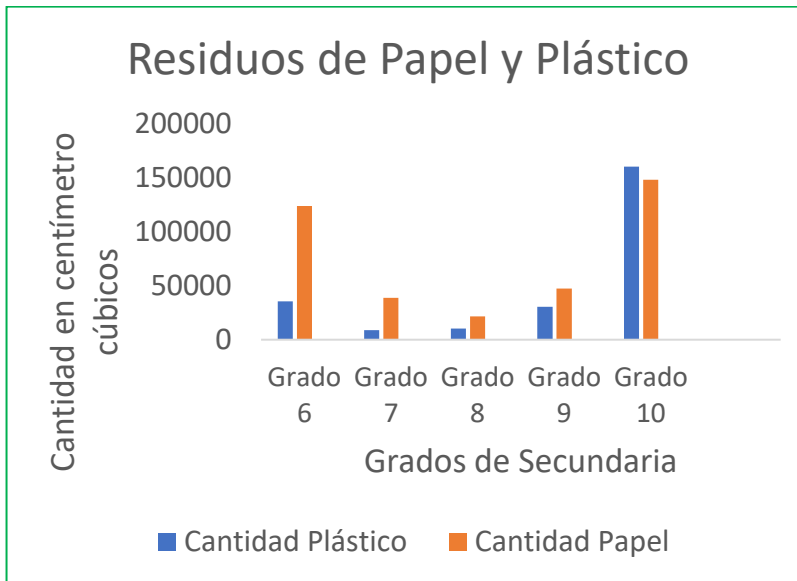
	15	103	0	1440	1440
	16	101	87516	57622	145138
	6	902	0	2350	2350
	7	901	0	3219	3219
	8	803	0	0	0
	9	601	1874	1384	3258
	10	602	0	2870	2870
3	11	603	2975	2343	5318
	12	701	2450	3124	5574
	13	702	0	3498	3498
	14	703	1543	2300	3843
	15	103	1830	3250	5080
	16	101	1824	3105	4929
	6	902	824	1240	2064
	7	901	0	1271	1271
	8	803	1375	2100	3475
	9	601	2067	1404	3471
	10	602	1650	5040	6690
4	11	603	1716	2266	3982
	12	701	0	2300	2300
	13	702	0	0	0
	14	703	1300	1870	3170
	15	103	870	1540	2410
	16	101	1200	1850	3050

---

Fuente: Tabla Elaborada por Estudiantes

**Figura 8:**

Gráfico Cantidad de Residuos



**Tabla 6:***Cantidad de Papel*

<b>RESIDUOS DE PAPEL</b>				
	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>
	36036 cm <sup>3</sup>	1704 cm <sup>3</sup>	2350 cm <sup>3</sup>	1240 cm <sup>3</sup>
	684 cm <sup>3</sup>	828 cm <sup>3</sup>	3219 cm <sup>3</sup>	1271 cm <sup>3</sup>
	3436 cm <sup>3</sup>	16200 cm <sup>3</sup>	0	2100 cm <sup>3</sup>
	12312 cm <sup>3</sup>	2496 cm <sup>3</sup>	1384 cm <sup>3</sup>	1404 cm <sup>3</sup>
	5010 cm <sup>3</sup>	4260 cm <sup>3</sup>	2870 cm <sup>3</sup>	5040 cm <sup>3</sup>
	77625 cm <sup>3</sup>	7029 cm <sup>3</sup>	2343 cm <sup>3</sup>	2266 cm <sup>3</sup>
	3250 cm <sup>3</sup>	3350 cm <sup>3</sup>	3124 cm <sup>3</sup>	2300 cm <sup>3</sup>
<b>Cantidades</b>	3612 cm <sup>3</sup>	3924 cm <sup>3</sup>	3498 cm <sup>3</sup>	0
	9750 cm <sup>3</sup>	1800 cm <sup>3</sup>	2300 cm <sup>3</sup>	1870 cm <sup>3</sup>
	76000 cm <sup>3</sup>	1440 cm <sup>3</sup>	3250 cm <sup>3</sup>	1540 cm <sup>3</sup>
	3550 cm <sup>3</sup>	57622 cm <sup>3</sup>	3105 cm <sup>3</sup>	1850 cm <sup>3</sup>
<b>Totales</b>	<b>231265</b> cm <sup>3</sup>	<b>100653</b> cm <sup>3</sup>	<b>27443</b> cm <sup>3</sup>	<b>20881</b> cm <sup>3</sup>

Fuente: Tabla Elaboradas por Estudiantes

**Tabla 7:***Cantidad de Plástico*

<b>RESIDUOS DE PLÁSTICO</b>				
	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>
	850 cm <sup>3</sup>	1830 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>	824 cm <sup>3</sup>
	0 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>
	1835 cm <sup>3</sup>	7200 cm <sup>3</sup>	0	1375 cm <sup>3</sup>
	4545 cm <sup>3</sup>	3138 cm <sup>3</sup>	1874 cm <sup>3</sup>	2067 cm <sup>3</sup>
	3750 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>	2975 cm <sup>3</sup>	1650 cm <sup>3</sup>
	8280 cm <sup>3</sup>	5613 cm <sup>3</sup>	2450 cm <sup>3</sup>	1716 cm <sup>3</sup>
	0 cm <sup>3</sup>	2250 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>
<b>Cantidades</b>	270 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>	1543 cm <sup>3</sup>	0
	1240 cm <sup>3</sup>	1200 cm <sup>3</sup>	2300 cm <sup>3</sup>	1300 cm <sup>3</sup>
	63900 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>	1830 cm <sup>3</sup>	870 cm <sup>3</sup>
	3225 cm <sup>3</sup>	87516 cm <sup>3</sup>	1824 cm <sup>3</sup>	1200 cm <sup>3</sup>

---

<b>Totales</b>	<b>87895 cm<sup>3</sup></b>	<b>108747</b> cm <sup>3</sup>	<b>12496</b> cm <sup>3</sup>	<b>11002</b> cm <sup>3</sup>
----------------	-----------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

---

Fuente: Tabla Elaboradas por Estudiantes

**Tabla 8:**

Tabla de Frecuencia

---

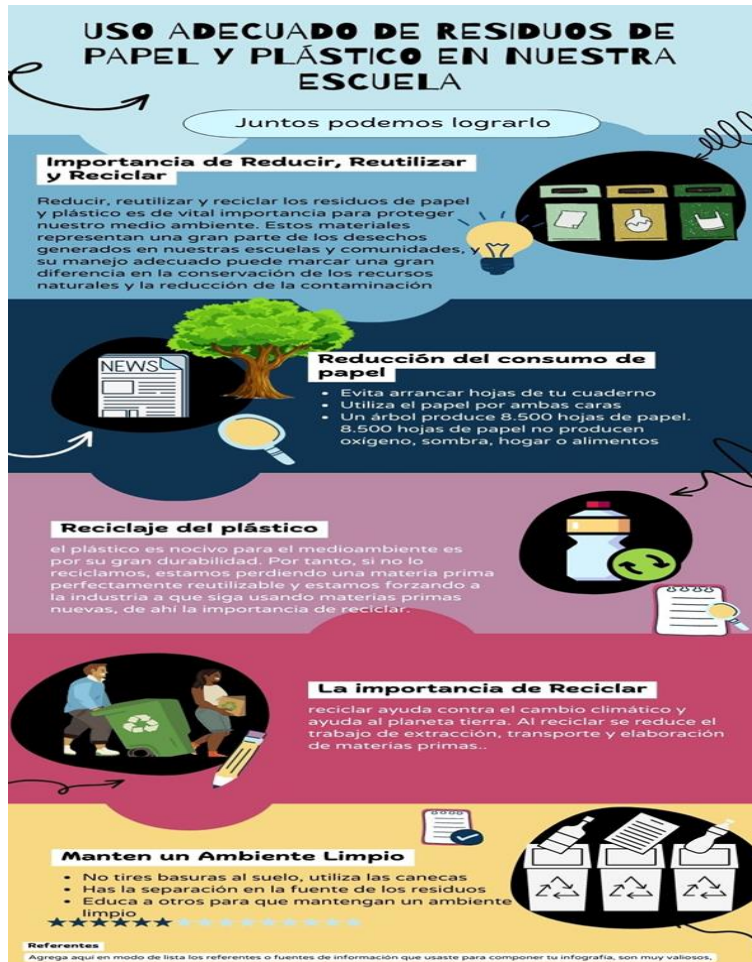
<b>TABLAS DE FRECUENCIAS DE PAPEL</b>					
<b>Intervalos de Clase</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Acumulada</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>	<b>Frecuencia Porcentual</b>	
[0 - 12938)		39	39	0,886366	88,6363636
[12938 - 25876)		1	40	0,022723	2,27272727
[26000 - 38814)		1	41	0,022723	2,27272727
[52000 - 51752)		0	41	0	0
[65000 - 77628)		3	44	0,068188	6,81818182
<b>Totales</b>		<b>44</b>	<b>1</b>		<b>100</b>

---



Figura 9:

Infografía



Fuente: Trabajo Realizado por los Estudiantes

**Anexo 2:**

## Formato Rúbrica de Evaluación

<b>RÚBRICA DE EVALUACIÓN - INFORMACIÓN GENERAL</b>		
Área: Matemática	Asignatura:	Grado:
Docente:	Fecha:	
<b>TIPO DE EVALUACIÓN</b>		
Autoevaluación:	Heteroevaluación:	Coevaluación:
<b>DESCRIPCIÓN DE APRENDIZAJES</b>		
<b>Aprendizajes</b>	<b>Actividades</b>	<b>Valoración</b>
Adquiere una comprensión de cada término estadístico (variable, población, muestra, frecuencia) y es capaz de discernir sus distinciones en un contexto específico.	Actividad Diagnóstica	
Ofrece respuestas precisas a las preguntas planteadas y establece la conexión entre estas interrogantes y la significancia de las estadísticas	Actividad Exploratoria	
Demuestra comprensión sólida de los conceptos de volumen		

y los aplica de manera efectiva en la creación de estructuras sólidas utilizando la herramienta geogebra	Uso de Herramienta Geogebra	
Utiliza las medidas con precisión para realizar estimaciones del volumen de residuos de manera adecuada y los registra de manera ordenada en una tabla.	Registro de Datos	
Utiliza software de hojas de cálculo para procesar y analizar los datos recolectados	Uso de Hojas de Cálculo en Excel	
Utiliza aplicación digital canva para el Diseño de material informático claro sobre el buen uso de residuos	Uso de Herramienta Canva	
Presenta el trabajo realizado en diapositivas que muestran la experiencia de aprendizaje	Presentación de Resultados	
	Total	
<b>RÚBRICA DE HETEROEVALUACIÓN</b>		
	<b>Criterios de Desempeño</b>	

Aprendizajes	Superior	Alto	Básico	Bajo	No
<p>Demuestra comprensión de los conceptos estadísticos (variable, población, muestra, frecuencia) al distinguirlos en un contexto específico</p>	<p>En un escenario particular, reconoce de manera precisa la variable relevante y crea las tablas de frecuencias correspondientes, llevando a cabo la agrupación adecuada de los datos.</p>	<p>En un contexto específico, reconoce la variable y elabora las tablas de frecuencias correspondientes mediante la agrupación de los datos</p>	<p>En algunas circunstancias, reconoce la variable y elabora las tablas de frecuencias correspondientes al llevar a cabo la agrupación de los datos</p>	<p>Muestra dificultades al momento de reconocer la variable y al elaborar las tablas de frecuencias correspondientes, llevando a cabo la agrupación de los datos.</p>	
<p>Proporciona respuestas precisas a las preguntas planteadas y establece la conexión entre estas respuestas y la relevancia de</p>	<p>Las respuestas proporcionadas a las preguntas planteadas son altamente claras, y además establece de manera efectiva la</p>	<p>Evidencia una comprensión precisa en las respuestas proporcionadas y logra identificar la correlación entre estas respuestas y la relevancia de</p>	<p>Demuestra cierto nivel de claridad en las respuestas proporcionadas a las preguntas planteadas..</p>	<p>Muestra falta de claridad en las respuestas proporcionadas a las preguntas planteadas..</p>	

los conceptos estadísticos.	relación de estas respuestas con la importancia de los conceptos estadísticos.	los conceptos estadísticos			
Muestra claridad en los conceptos de volumen y los aplica en el diseño de cuerpos sólidos utilizando la herramienta geogebra como base para la medición del volumen de los residuos sólidos	Utiliza eficientemente la herramienta geogebra para el diseño sólidos geométricos y los utiliza como base para la cantidad de volumen de residuos recolectados	Utiliza pertinentemente la herramienta geogebra para el diseño sólidos geométricos y los utiliza como base para la cantidad de volumen de residuos recolectados	Utiliza la herramienta geogebra para el diseño sólidos geométricos y los utiliza como base para poder la cantidad de volumen de residuos recolectados	Utiliza con dificultad la herramienta geogebra para el diseño sólidos geométricos y los utiliza como base para poder la cantidad de volumen de residuos recolectados	
Utiliza herramientas de hojas de cálculo para el procesamiento de la información recolectada.	Organiza los datos recolectados en tablas creadas en Excel, utilizando las funciones	Aplica los datos obtenidos para estructurarlos en tablas diseñadas dentro de Excel	Con la asistencia apropiada, consigue ordenar los datos adquiridos en tablas creadas	Muestra complicaciones al estructurar los datos en las hojas de cálculo de Excel.	

	básicas de esta herramienta		en Excel de manera efectiva.		
Utiliza aplicación digital canva para el Diseño de material informático claro sobre el buen uso de residuos	Demuestra una excelente utilización de la herramienta canva en el material infográfico presentado	Demuestra una buena utilización de la herramienta canva en el material infográfico presentado	Demuestra la utilización de la herramienta canva en el material infográfico presentado	Demuestra tener dificultad utilización de la herramienta canva en el material infográfico presentado	
Presenta el trabajo realizado en diapositivas que muestran la experiencia de aprendizaje	Utiliza eficientemente la aplicación power point para el diseño de material de presentación con información clara y pertinente	Utiliza adecuadamente la aplicación power point para el diseño de material de presentación con información clara y pertinente	Utiliza la aplicación power point para el diseño de material de presentación con información clara y pertinente	Utiliza con dificultad la aplicación power point para el diseño de material de presentación con información	

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 3:**

Formato de Autoevaluación

AUTOEVALUACIÓN						
Aspectos a Evaluar		Superior 4,6 - 5.0	Criterios de Desempeño		En revisión < 2.9	Nota
			Alto 4.0 - 4.5	Básico 3.0 – 3.9		
<b>Responsabilidad</b>	<b>0%</b>	Completo las actividades con antelación al plazo establecido.	Realizo la entrega de las actividades dentro del plazo establecido.	Realizo la entrega de las actividades después del plazo establecido.	Muestro dificultades para entregar las actividades en el plazo previsto, sin proporcionar justificación alguna.	

<p><b>Compromiso</b></p>	<p>0%</p>	<p>Demuestro un gran interés en el avance de las actividades y me esfuerzo por resolver los desafíos que surgen durante su desarrollo.</p>	<p>Muestro un nivel de interés en la ejecución de las actividades y me esfuerzo por resolver los obstáculos que surgen durante su realización.</p>	<p>Realicé las actividades con cierta medida de interés.</p>	<p>Experimenté dificultades al llevar a cabo el desarrollo de las actividades sin proporcionar ninguna justificación.</p>	
<p><b>Logro del aprendizaje</b></p>	<p>0%</p>	<p>Alcanzo la apropiación de todos los conocimientos propuestos en la asignatura durante el periodo académico</p>	<p>Conseguí asimilar la mayor parte de los conocimientos en la asignatura durante el periodo académico.</p>	<p>Logré apropiarme algunos aprendizajes en la asignatura para el periodo académico</p>	<p>Alcancé a adquirir ciertos conocimientos en la asignatura durante el periodo académico.</p>	

Fuente: Elaboración Propia



